



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria
de Vilanova i la Geltrú

Treball Final de Grau

Disseny d'un sistema automàtic de premsat d'aliments

Guijarro Rebato, Martí

Octubre, 2016

COGNOMS: Guijarro Rebato

NOM: Martí

TITULACIÓ: Grau en Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte

PLA: 2010

DIRECTOR: Aliau Pons, Joan Josep

DEPARTAMENT: Expressió gràfica per a l'enginyeria-717

QUALIFICACIÓ DEL TFG

TRIBUNAL

PRESIDENT

SECRETARI

VOCAL

DATA DE LECTURA: 28/10/2016

Resum

- Paraules clau:
- DISSENY
 - ESTUDI
 - RENDIMENT
 - COMODITAT
 - MILLORA
 - MODELATGE
 - APRENENTATGE
 - PRODUCTE
 - IMPRESSIÓ 3D

El present projecte te per objectiu l’anàlisi, el disseny i desenvolupament d’una proposta que solventi una problemàtica existent: El temps de dedicació i cansament que produeix premsar mojitos manualment, i per tant, la creació d’un aparell de premsat automàtic d’aliments, producte que no existeix en el mercat actual.

En específic, aquest producte estaria destinat al món de la cocteleria i la nit, substituïnt així un producte com el morter de cuina, el qual s’emplea actualment a l’hora de realitzar còctels com els mojitos, per un d’automatitzat, reduïnt així el cansament que comporta realitzar el moviment de premsar a l’hora que s’augmenta la velocitat de realització de còctels, permetent així servir més còctels en menys temps.

El procés seguit durant el projecte ha estat el següent:

Primer de tot, s’ha realitzat un anàlisi del problema existent, partint com a base de la frase “sistema automàtic de premsat d’aliments”, permetent desenvolupar idees mitjançant un mapa d’idees. També s’analitza l’estat actual en quant a la realització de mojitos mitjançant un “storyboard”, amb el qual es pot observar el procés d’ús i que utilitzar el producte original durant llarg períodes de temps pot ocasiona dolor i cansament en la persona que l’utlitza.

En la recerca de les característiques que ha de complir aquest producte, es realitzen enquestes a usuaris actuals de morters de cuina que treballen en el món de nit i s’estudien les necessitats de l’usuari, obtenint com a resultat que el producte a dissenyar ha de permetre que l’usuari utilitzi el producte durant tota la jornada laboral sense cansar-se, i que ha de permtrre realitzar còctels en menys temps. Això permet poder definir les funcions que ha de tenir el producte dissenyat, i per tant, els requisits dels quals partir a l’hora de realitzar la proposta de producte.

Gràcies a la recerca realitzada, es pot començar a pensar en el producte a realitzar, per mitjà de la realització de “sketchs”, amb els quals s’obté una idea de forma general del producte. Es realitzen estudis ergonòmics i antropomètrics per així poder dimensionar la proposta, la qual ha de poder adaptar-se al major nombre d’usuaris possible, tant funcional, com ergonòmicament. S’arriba a la conclusió que el producte ha de portar un sistema mecànic que permeti realitzar el moviment humà de manera autònoma, ajudat mitjançant electrònica. Es decideix emprar materials com l’ABS i l’acer inoxidable (gran resistència mecànica i a vibracions) per al sistema de trasmissió de potencia del motor al premsador d’aliments, i la utilització de PET (resistent i impermeable) per a la carcasa exterior i l’útil de premsar. També es decideix que la totalitat de components del producte ha de poder-se imprimir mitjançant la impressió 3D.

Per últim, es mostra la proposta adoptada, juntament a l’especejament de components, la tria de colors (blanc i blau), nom de producte (SHAKER) i logotip. Com a conclusió s’extrau que s’ha realitzat un bon producte, el qual compleix els requisits establerts i solventa la problemàtica amb la que s’inicia el projecte, permeten així una millora substancial de la vida laboral de barmans i cambrers de nit.



The main goal of this Project is the analysis, design and development of a proffer that will solve an existing problem: The time and the efforce that the people has to do to press mojitos manually, and the creation of an automatic pressing food devise, a product that doesn’t exist in the current market.

Specifically, this product will be destined to the world of mixology and the night clubs, replacing some traditional products like the kitchen mortar, which is now used to make cocktails like mojitos, for an automated one, reducing the tiredness that entails to make the movement of pressing and, in turn, we increase the velocity of Cocktails performance, allowing to serve more cocktails in less time.

The process followed during the project was as follows:

Firstly, an analysis of the existent problem has been studied, starting with the base of the sentence “Automatic pressing food system”, allowing developing ideas through a mindmap. Moreover, an analysis of the current state as for the performance of mojitos through an “storyboard”, in which it is possible to observe the application process and that using the original product in long term periods of time can cause pain and fatigue to the person that is using it.

In the research about the features that has to accomplish this product, surveys are made to current persons who use kitchen mortar and work in the night. The user needs are studied, obtaining as a result that the project product has to allow that the user uses the product during all the working day without fatigue, and that it has to allow making cocktails in less time. This fact enable to define the main functions of the designed product, then by, the requirements needed to performance the product proposal.

Thanks to the research made, we can start to think about the product performance, through the design of “sketchs”, in which a general idea of the product can be obtained. Some ergonomic and anthropometrical studies are made in order to size the proffer, which has to adapt to the major number of users as possible, functionally and ergonomically. We get to the conclusion that the product has to carry a mechanic system which allows to made the human movement in an autonomic way, helped through electronics. We decide to use materials like ABS and stainless steel (great mechanical strength and vibration strength) for the power transmission system of the pressing food engine, and the utilization of PET (resistant and waterproof) for the external case and the pressing tool. We decide that the totality of the product components has to be printed through the 3D printer.

Finally, the proffer adopted is showed, together with the quartering of components, the choice of colors (white and blue), name of the product (SHAKER) and logo. As a conclusion, we realize that a good product has been made, taking into account that accomplish the established requirements and solve the initial problematic, allowing a substantial improvement in the labor life of barman’s and night bartenders.

Abstract

- Keywords:
- DESIGN
 - STUDY
 - PERFORMANCE
 - COMFORT
 - IMPROVEMENT
 - MODELING
 - LEARNING
 - PRODUCT
 - 3D PRINTING

Índex

Introducció	8
Objectius del projecte	9
Anàlisi del problema	10
Mapa d’idees	10
Estudi etnogràfic	14
Conclusions de l’anàlisi	16
Mètodes d’investigació i anàlisi	17
Enquesta	18
Anàlisi de referents	22
Necessitats de l’usuari objectiu	24
Estudi de funcionalitat i funcions	25
Conclusions dels estudis previs	26
Briefing	27
Desenvolupament i proposta del briefing	29
Estudi de conceptes	30
Estudi ergonòmic	35
Estudi funcional i dimensionat	42
Selecció de materials	58
Estudi d’industrialització	65
Conclusions del desenvolupament	66
Descripció de la proposta adoptada	67
Descriptiva general	68
Plec de condicions	70
Especejament i muntatge	71
Dimensions generals	76
Estudi de resistència	77
Color & Trim	82
Pressupost del projecte	84
Conclusions del projecte	85
Bibliografia	86
Annexes	88

Introducció

Darrerament, als pobles costers i de gran auge turístic ha augmentat la proliferació de locals de nit on ofereixen una gran oferta de còctels i preparats elaborats, responent a la demanda de clients que, a l'hora de sortir de nit, u fan d'una manera relaxada i per a gaudir, no només de la companyia, sinó com si es tractés d'un àpat més.

Aquest tipus de begudes, en general, comporten un procés d'elaboració més llarg que produeix que, l'hoteler, cambrer o barman, en funció de la quantitat de clients, pugui no donar a la l'abast a l'hora de poder atendre'ls.

Observant diferents locals de la població costera de Tossa de Mar, veia com hores abans d'obrir es realitzava una preparació prèvia de material, especialment a l'hora de la realització de mojitos (còctel compostat per llima, menta i sucre moreno premat, rom i soda), còctel predilecte, on es disposaven centenars de gots amb llima, menta i sucre moreno premats, per així estalviar temps a l'hora de servir-ho. Durant les èpoques d'estiu es poden arribar a servir fins a 500 unitats d'aquesta beguda a diari, arribant a produir ferides als barmans (a l'hora del premat).

En aquest context, aquest projecte vol investigar sobre les necessitats d'aquest conjunt de persones, per així poder ajudar a agilitzar aquest procés , reduint temps de preparació i elaboració, disminuint aquestes càrregues de treball puntual.



El present projecte té per objectius:

Analitzar en profunditat l'estat de la qüestió envers al problema que es planteja en la introducció: treballadors i hostalers que destinen grans recursos i temps a la preparació de material per a realitzar el servei de cocteleria i que durant el servei es veuen saturats a causa del temps necessari per a la preparació de combinats.

Establir els requeriments indispensables d'un producte que solventi necessitats, mitjançant l'observació que planteja el problema d'arrel.

Investigar les necessitats dels usuaris reals, examinar i avaluar el que s'ofereix en l'actualitat davant d'aquestes demandes i quines mancances es troben.

Crear un briefing que reculli el fruit de totes les observacions anteriors i delimiti les característiques d'una proposta de solució par al seguit de problemes descrits.

Desenvolupar una proposta de solució que:

Contempli tots els requeriments esmenats en els estudis previs i tingui en consideració tots els aspectes relacionats amb la usabilitat: ergonomia, antropometria, accessibilitat...

Tingui el menor cost econòmic possible per a poder ser accessible al major nombre de persones i poder competir amb altres ofertes del mercat

Respecti al màxim el medi ambient en totes les fases del seu desenvolupament.

Objectius del projecte

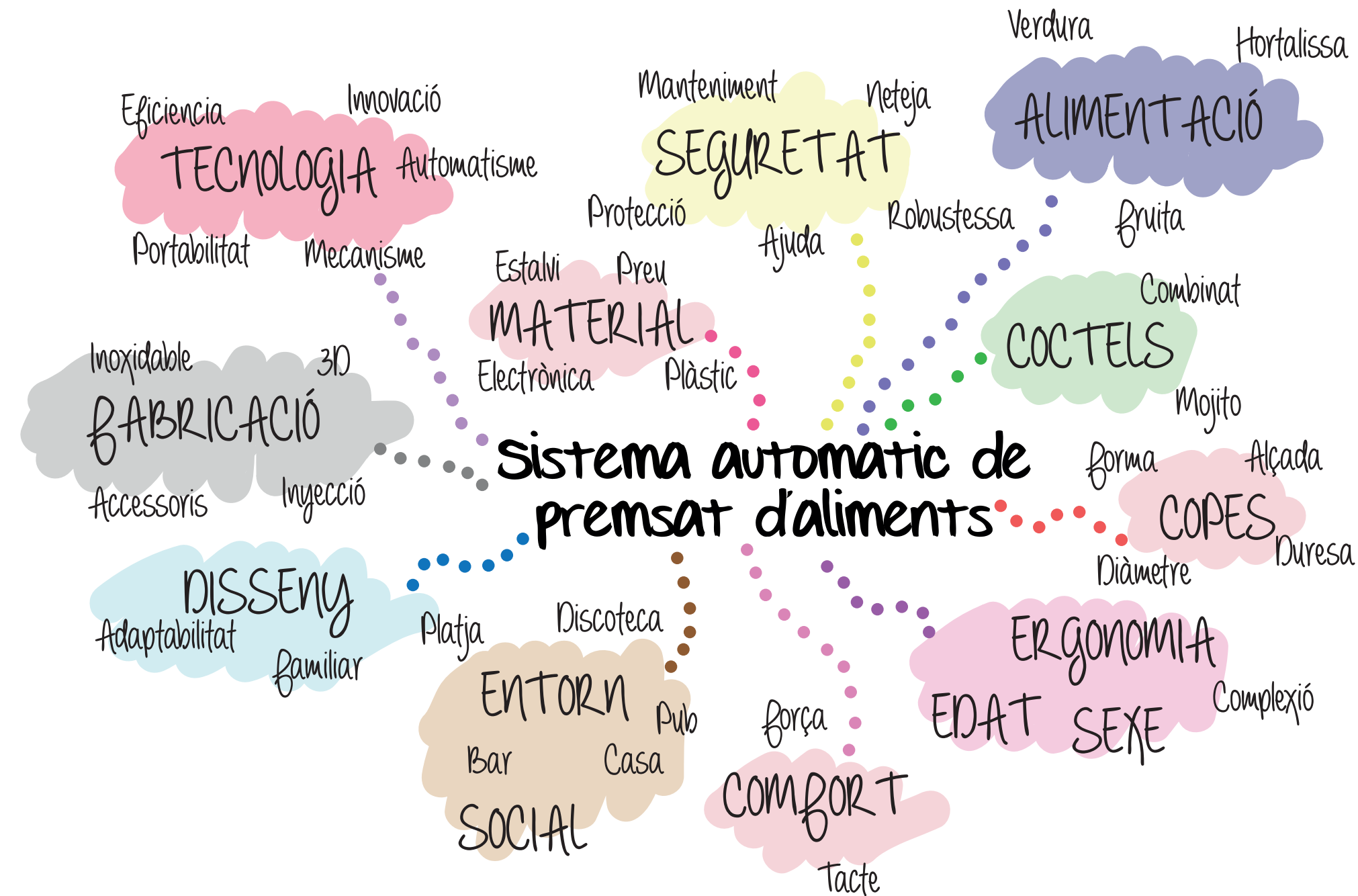
Anàlisi del problema

Mapa d'idees

Una vegada definit el plantejament i els objectius del projecte, cal conèixer la naturalesa de la problemàtica, el seu abast i les àrees que afecta, per tal d'abordar el procés de desenvolupament de forma completa.

Mitjançant un mapa d'idees es vol enregistrar tot el ventall de possibilitats i categories i les seves connexions. Es una manera de poder aconseguir uns primers requeriments.

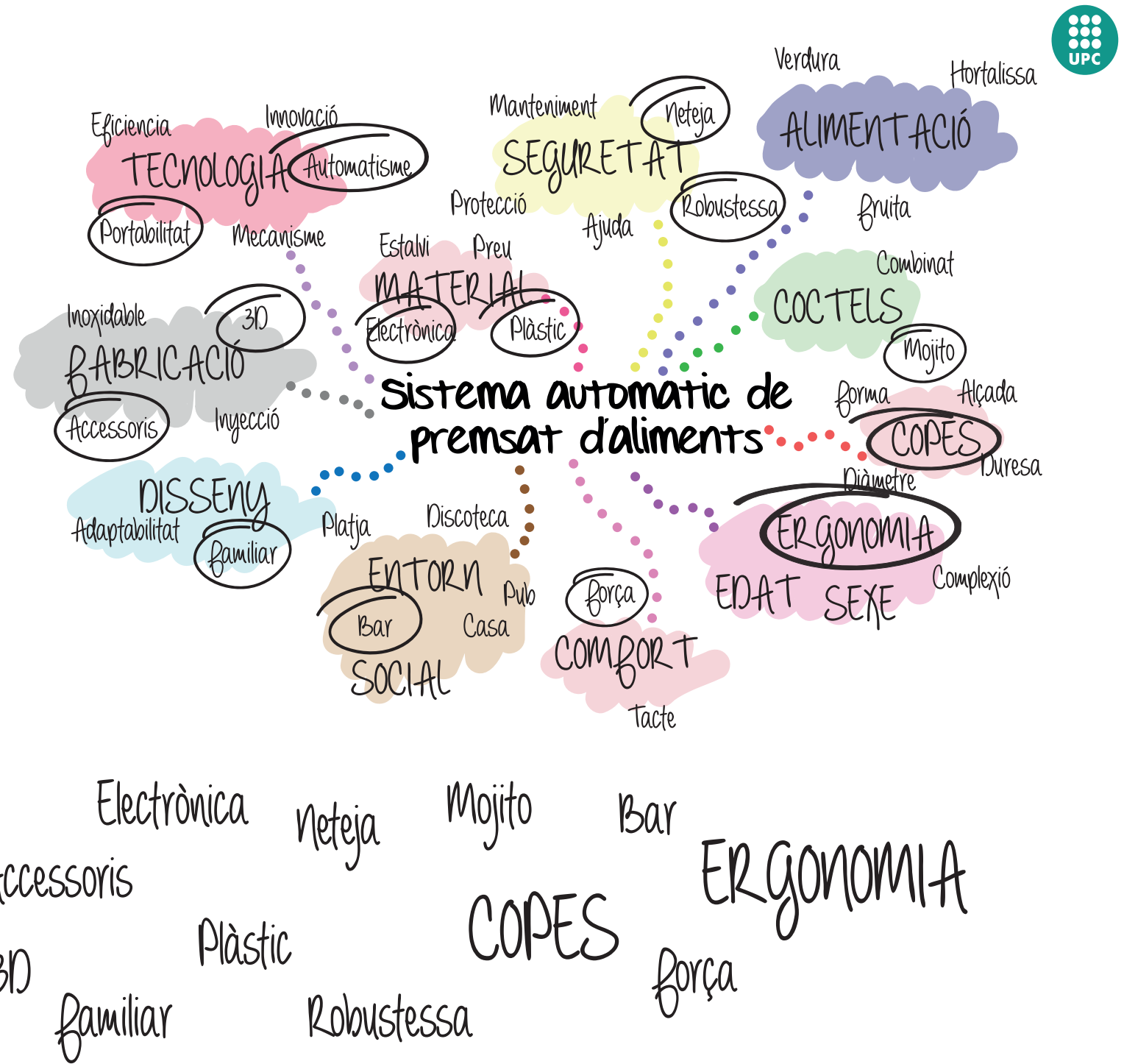
Partint de la idea original del títol, que és la de realitzar un sistema automàtic de premat d'aliments, s'ha volgut estendre per a identificar possibles necessitats o qualitats que ha de tenir el producte a realitzar.



Una vegada exposades les idees, aquestes han de ser seleccionades, triades, per així poder realitzar una focalització de la temàtica en qüestió.

Això permet poder començar a treballar en profunditat les idees seleccionades, que permetran distanciar-se dels productes actuals del mercat.

Partint de la idea inicial: “Sistema automàtic de premsat d’aliments”, han sorgit diverses idees relacionades amb diferents àmbits, les quals seràn empleades per a extreure una gran idea de disseny sobre la que treballar.



TECNOLOGIA	Automatisme	Permet realitzar el moviment de premsar de manera automàtica
	Portabilitat	Hta de poder adaptar-se a totes les situacions
FABRICACIÓ	3D	Proporciona llibertat en disseny i permet crear un producte a mida del client
	Accessoris	Permet adaptar el producte a qualsevol situació
DISSENY	Familiar	Hta de seguir la línia de productes del seu tipus per millorar la acceptació
MATERIAL	Electrònica	Permet automatitzar un mecanisme
	Plàstic	Un disseny en plàstic millora la versatilitat del producte
ENTORN SOCIAL	Bar	És on es podria veure un major nombre de comandes
SEURETAT	Neteja	Hta de ser un producte fàcil de netejar
	Robustessa	S'ha de tindre en consideració el temps d'utilització a l'hora de dissenyar-lo
COMFORT	Ergonomia	El producte s'ha de dissenyar per al major nombre de població possible
	Força	Hta de poder aplicar força sense trencar-se
COCTELS	Mojito	S'utilitzarà principalment per a la creació de mojitos
	Copes	Hta de poder adaptar-se al major nombre de copes possible

La realització, i posterior focalització del mapa d'idees permet identificar les necessitats que requereix el producte que es pretén dissenyar en aquest projecte.

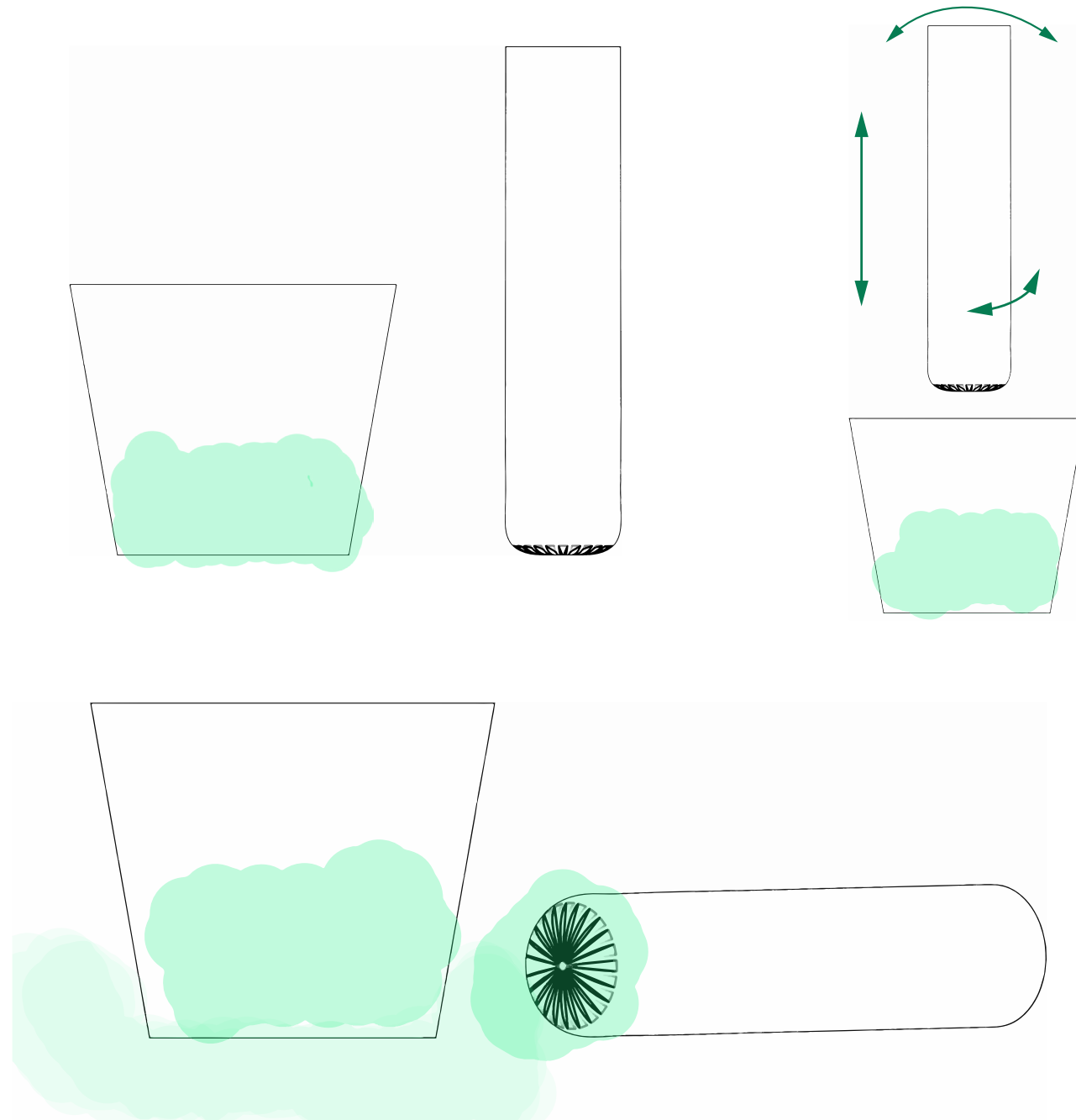
Com a conclusió, sabem que el producte a dissenyar ha de ser:

Un sistema automàtic de premsat d'aliments destinat per a bars, ergonòmic, robust i portable, amb un disseny familiar, fabricat en 3D el qual s'ha d'adaptar a la majoria de coberteries.

Estudi etnogràfic

Un segon mètode d'anàlisi és l'estudi etnogràfic, el qual pretén, observant l'usuari objectiu mentre realitza la tasca problemàtica, crear un guió de seqüència d'accions que es realitzen durant el procés d'estudi, permetent així obtenir un llistat de requeriments relacionats amb l'ús.

Aquest mètode no només permet evidenciar les característiques particulars de cada escenari, sinó que també evidencia les necessitats i problemàtica a l'hora de realitzar les accions.



Una vegada realitzat l'storyboard a partir de l'observació de l'usuari tipus realitzant un procés sencer d'ús, es pot extreure un seguit de requeriments de disseny necessaris per a millorar aquesta seqüència d'ús:

L'usuari ha de poder afegir els aliments sense esquitxar.

L'usuari ha de poder premar la llima i la menta sense esforç algun.

L'usuari ha de poder remenar el conjunt sense esquitxar.

S'ha d'evitar que l'usuari prengui mal a causa del moviment repetitiu que origina el premsat i remenat.

L'usuari ha de poder realitzar el procés amb major velocitat.

L'usuari ha de poder intercanviar les eines durant el procés de manera fàcil.

Conclusions de l'anàlisi

Una vegada realitzat l'anàlisi del problema mitjançant dos protocols d'avaluació desenvolupats, es pot observar la quantitat de requeriments que es van adquirirint.

mitjançant el mapa d'idees s'ha aconseguit trobar la frase d'utilitat del producte, es a dir, les qualitats que ha de complir el producte per a ser el producte buscat:

“Un sistema automàtic de premsat d'aliments destinat per a bars, ergonòmic, robust i portable, amb un disseny familiar, fabricat en 3D el qual s'ha d'adaptar a la majoria de coberteries”

Juntament, amb la seqüència d'ús, es poden observar les necessitats que ha d'abastir el producte a dissenyar per a satisfer les necessitats de l'usuari, obtenint així els requeriments del mateix:

Facilitat d'ús del producte

Són els requeriments que fan referència a la facilitat d'utilització del producte, la qual ha de ser la major possible evitant errors que puguin entorpir en el funcionament del procés i per tant, del negoci en sí.

Fiabilitat en l'ús del producte

Són els requeriments que fan referència a la resistència del producte envers a impactes o al desgast durant el seu ús, i la vida útil dels seus elements.

Seguretat en l'ús del producte

Engloba els requeriments de comportament del producte durant les seves funcions, el qual ha de ser el previsible i continu durant la seva vida útil, evitant sempre que, en cas de falla del producte, aquest pugui ocasionar mal a l'usuari.

Finalitzat l'anàlisi del problema, on es poden observar les necessitats de l'usuari enfront a un procés, es possible llavors aprofundir en altres tècniques d'estudi que permetin establir “l'estat de la qüestió”, observant la percepció per parts dels usuaris i analitzant les solucions existents.



Una vegada realitzat l'anàlisi del problema, es pot procedir a establir l'estat actual de la qüestió.

Mitjançant un seguit d'estudis, es pretén realitzar un retrat de la situació actual envers el problema i determinar les vies d'actuació que cal prendre per tal d'oferir una nova solució, diferenciada del mercat, la qual permeti solucionar el problema el qual planteja aquest projecte.

El mètode emprat és el següent:

Conèixer la opinió dels usuaris envers la problemàtica existent mitjançant una enquesta.

Interpretar la seqüència d'ús ideal.

Desgranar les funcions potencials contemplades als estudis.

Mètodes d'investigació i anàlisi

Enquesta

El primer mètode d'investigació per establir la situació actual d'estat és la realització d'una enquesta. Això permet obtenir una visió real dels hàbits i preferències dels usuaris a l'hora de realitzar la seva tasca de barman o cocteler.

Per a la realització de l'enquesta s'ha establert la població de Tossa de Mar com a niu, tenint com a enquestadors diferents treballadors del ram de la nit, per tal de poder obtenir resultats de la major veracitat possible.

Han estat triats nou establiments claus de la nit tossenca per a la realització de l'enquesta.



Pub Tahiti



Bar
Coctelería
1962
Bar Kars



El Trinket Bar



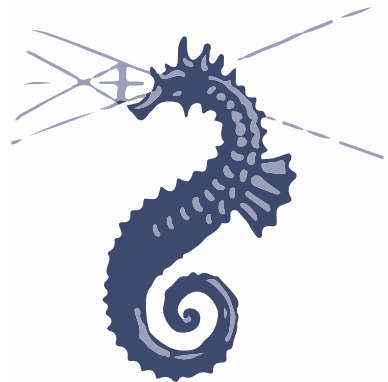
Terrassa Rosell



Pub Mar i Cel



Disco ELY



Bar El Far



Chaplin's Pub



Bar Bounty



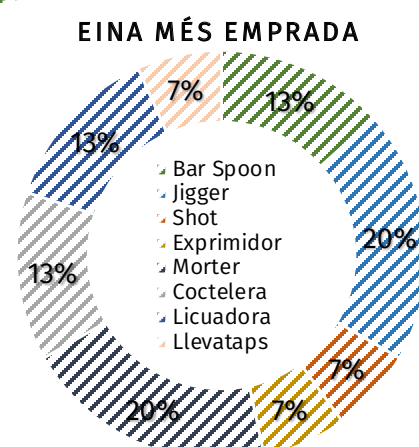
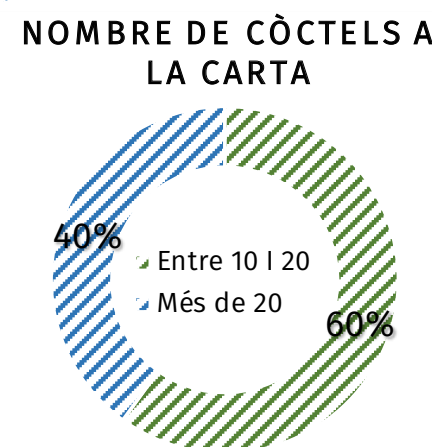
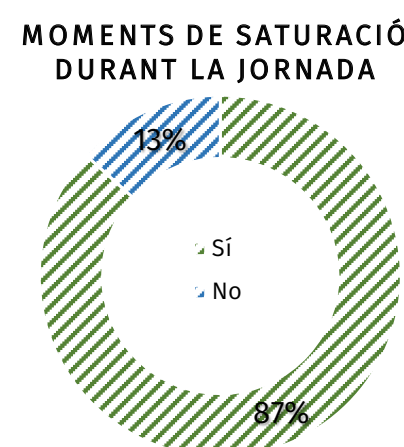
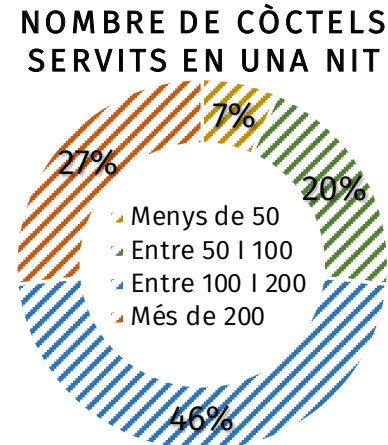
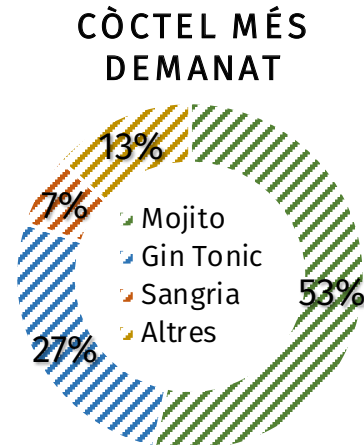
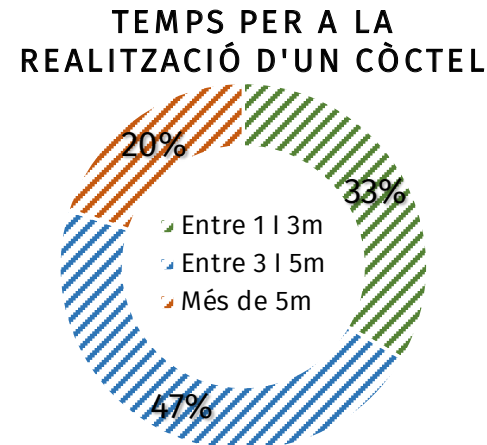
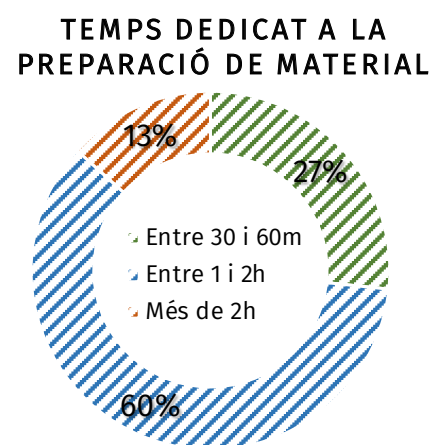
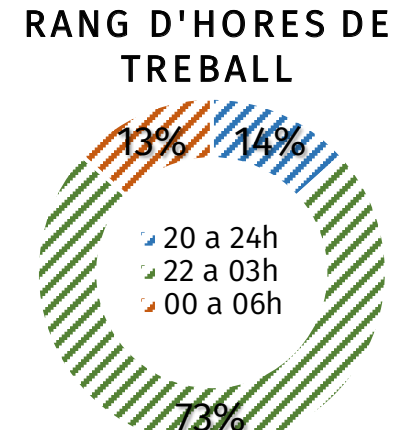
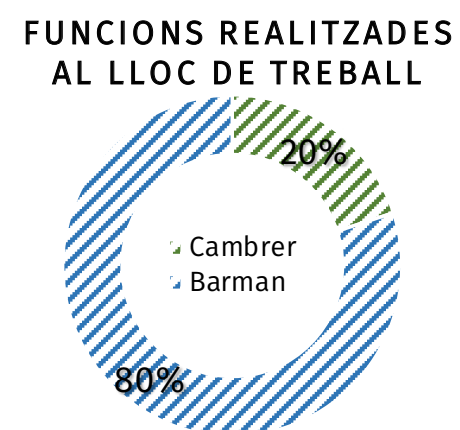
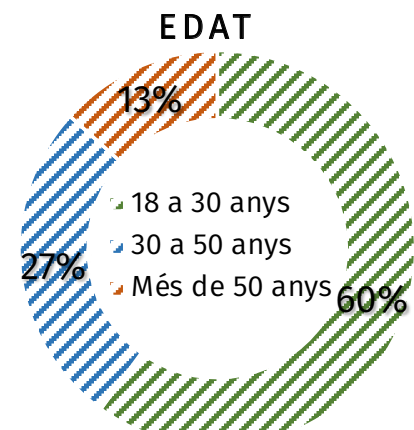
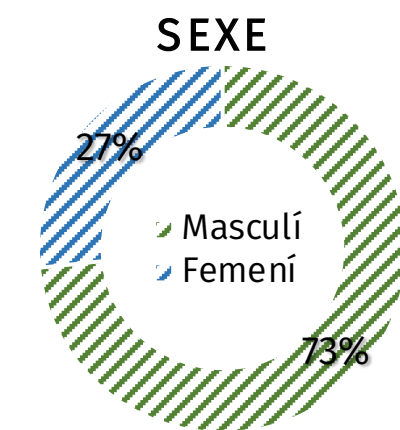
ENQUESTA A TREBALLADOR DEL SECTOR HOTELER

- Sexe?
Femení
Masculí
- Edat?
Menys de 18
30 a 50 anys
18 a 30 anys
Més de 50 anys
- Quines funcions realitzes al lloc de treball?
Cambrer
Reponedor
Barman
Altres
- En quin rang d'hores realitzes el teu treball?
20 a 24h
00 a 06h
22 a 03h
- Quin temps dediques a la preparació de material necessari per poder desenvolupar les teves tasques dins del teu lloc de treball?
Menys de 30m.
Entre 1 i 2h
Entre 30 i 60m.
Més de 2h
- Quan temps et comporta realitzar la preparació d'un còctel?
Menys d'1m
Entre 3 i 5m
Entre 1 i 3m
Més de 5m
- Quin còctel es el més demanat pels clients?
Mojito
Daiquiri
Margarita
Sangria
Caipirinha
Mai Tai
Gin tnic
Altres combinats
- Quina es la teva eina més important a l'hora de realitzar còctels?
Bar Spoon
Shot
Cubitera
Morter
Liquadora
Jigger
Exprimidor
Ganivet de bar
Coctelera
Llevataps

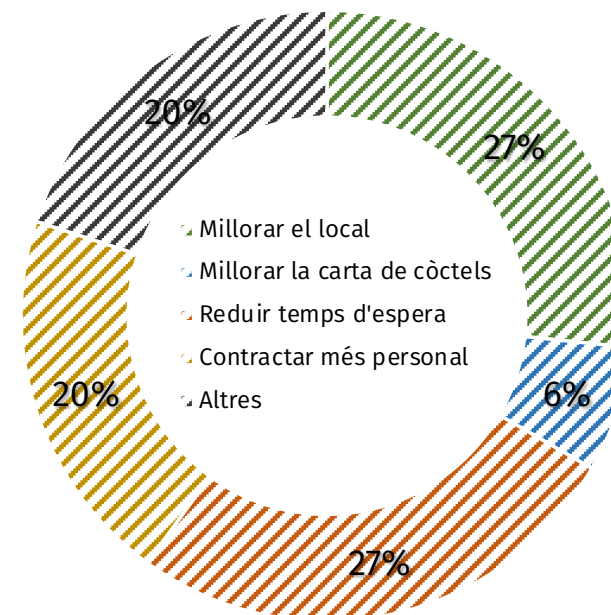
- Quants còctels realitzes durant una nit de treball?
Menys de 50
Entre 100 i 200
Entre 50 i 100
Més de 200
- Hi ha moments durant la jornada de treball en la que no dones a vast per a poder servir totes les comandes?
Sí
No
- De quants còctels disposa la carta?
Menys de 5
Entre 10 i 20
Entre 5 i 10
Més de 20
- Que faries per a millorar el servei als clients?
Millorar el local
Millorar la carta de còctels
Reduir temps d'espera
Contractar mes personal
Altres
- Que faries per a reduir el temps dedicat a la realització de còctels?
Augmentar la preparació prèvia
Contractar més personal
Millorar les eines cocteleres
Simplificar la carta de còctels
Reduir l'aforament del local

Les preguntes realitzades als enquestats han de permetre obtenir una visió objectiva de la percepció que tenen el conjunt d'usuaris del problema.

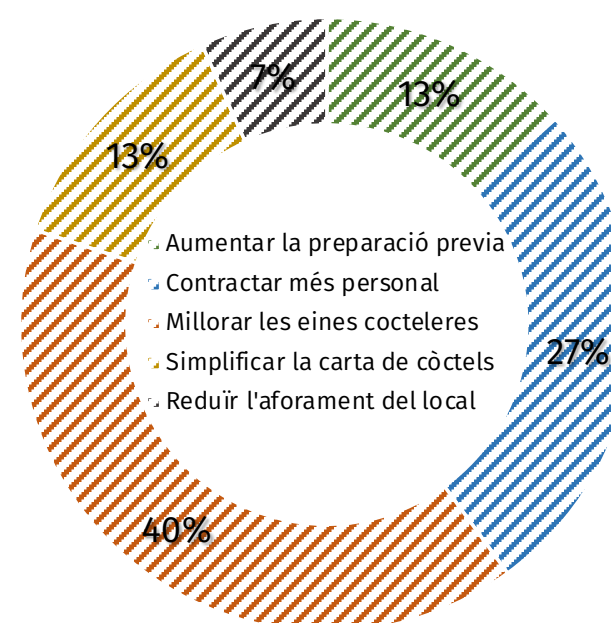
L'enquesta s'ha realitzat a 15 treballadors dels esmenats locals de nit, obtenint els següents resultats:



COM MILLORAR EL SERVEI ALS CLIENTS



COM REDUÏR EL TEMPS PER A REALITZAR UN CÒCTEL



Els resultats de les enquestes han estat els següents:

El rang de treballadors es situa en homes barmans de 18 a 30 anys.

L'horari de treball d'aquest personal es de 22 a 03 de la matinada.

El temps de preparació de material per a la nit es d'entre 1 i 2h.

Triguen entre 3 i 5 minuts en realitzar un còctel.

El còctel preferit per la clientela és el mojito.

Serveixen entre 100 i 200 còctels en una nit.

El personal es veu sobrepasat durant la jornada de treball.

Les cartes de còctel estan composades per entre 10 i 20 còctels.

L'eina més emprada pels barmans és el Jigger i el morter.

Els empleats millorarien el local i reduirien els temps d'espera per a rebre una comanda per a millorar el servei als clients.

Els barmans millorarien les eines cocteleres per tal de reduir el temps per realitzar un còctel.

Com a conseqüència podem extreure que:

Es perd molt temps en la preparació del material.

Es triga massa en realitzar un còctel.

El còctel més triat és el mojito.

L'eina més emprada és el morter i el Jigger.

Els empleats creuen que millorar les eines emprades a la realització de mojitos i reduir el temps de servei als clients és clau per a millorar els bars de nit.

Anàlisi de referents





Un altre mètode d'investigació per establir l'estat de la qüestió és observar el mercat objectiu, per així obtenir una visió de com s'ha solucionat la problemàtica plantejada fins ara.

s'han seleccionat 10 models de morters de cuina, intentant englobar al màxim el mercat actual, analitzant les seves característiques, qualitats i defectes.

L'objectiu d'aquest estudi és contrastar les diferents solucions adoptaves davant un problema comú: Sistema automàtic de premsat d'aliments.

		
METROKANE RABBIT PUSH	VARACUA LOLA	Joseph Joseph Orb
Es tracta de l'únic morter "automàtic" del mercat, el qual, amb un moviment axial manual, realitza un moviment rotatori de la part de la premsa.	Mà de morter de disseny rodonejat i de petit tamany.	Mortor de forma rodona format per 3 peces, mà de morter amb forma rodona i llisa.
Realitzat en acer inoxidable Premsa realitzada en plàstic Desmuntable per a la neteja	Realitzat en polietilè Totalment llis	Realitzat en porcellana 10 Kg 16x13x14.5 cm
Únic morter "automàtic" Facilitat d'ús Facilment netejable Forma simple Lleuger	Lleuger Manejable Forma simple Facilment netejable	Incorpora el bol Menys desgast al estar fet amb porcellana Disseny atractiu
Consta d'un mecanisme que es podria trencar No permet intercanvi de premses Premsa realitzada en plàstic	Premsa llisa Producte petit per determinada cuberteria No es un producte automàtic No pots intercanviar premses	Pes excessiu No permet emprar la mà de morter fora del bol preparat No és un producte automàtic No pots intercanviar premses
15€	12€	15€



			
COOKUT MORTY	MOUNTAIN TOP MUDDLER Olive	Michael Hoppe Bella	Tumenajedecocina Muddler marble
Mortor confromat per dos peces, realitzat en bambú y polipropilè, el qual es una opció per ser transportat.	Mortor fàcilment transportable, suau al tacte, de gran qualitat constructiva, amb forma rodonejada per la part superior i pla per la inferior.	Mortor compost per 3 peces, mà, bol i deslliçadera, permet gran llibertat de moviment.	Pac de mà de morter i bol, amb forma semiesfèrica i mà llisa.
Realitzat en Bambú i polipropilè Permet unir les peces i ser transportat	Realitzat en roble Universal	Realitzat en acer inoxidable Premsa llisa Deslliçadera realitzada en PP	Realitzat en porcellana Premsa llisa
Fàcil enmagatzematge Facilitat d'ús Facilment netejable Forma simple Lleuger	Fàcil enmagatzematge Facilment netejable Lleuger Forma simple Gran qualitat constructiva	Gran disseny per premsar Facilitat d'ús Gran qualitat constructiva Incorpora el bol	Producte robust Incorpora el bol Menys desgast al estar fet amb porcellana
Premsa llisa No pots intercanviar premses Premsa realitzada en plàstic No es un producte automàtic	Premsa llisa No pots intercanviar premses No és un producte automàtic No permet intercanvi de premses	Premsa llisa No pots intercanviar premses No és un producte automàtic Producte pesat	Producte pesat No pots intercanviar premses No és un producte automàtic Premsa llisa
19€	55€	140€	40€

Necessitats de l'usuari objectiu

Una vegada coneguda la opinió dels usuaris i analitzats els referents del mercat, podem realitzar un guió de requeriments ideal que cobreixi les necessitats de l'usuari objectiu.

A partir del guió es realitzarà un storyboard d'ús ideal exemplificant els requeriments del producte a dissenyar.

NECESSITATS DE L'USUARI

L'usuari necessita premsar els aliments.

L'usuari tapa el got.

L'usuari afegeix material sense parar el moviment de premsat.

L'usuari premsa sense cap esforç.

L'usuari utilitza diferents eines.

L'usuari neteja el producte de forma fàcil.

L'usuari pot estar en llocs sense electricitat.

REQUERIMENT

L'usuari necessita un morter de cuina.

L'usuari ha de poder tapar el got amb una tapa mentre realitza el procés de premsat.

L'usuari ha de poder accedir a l'interior del got amb la tapa posada i el premsat en funcionament.

El moviment de premsat ha de funcionar de manera automàtica, sense que l'usuari realitzi cap moviment.

L'usuari ha de poder canviar d'eina al producte de manera ràpida i fàcil.

El producte ha de poder-se netejar sense cap problema.

L'usuari ha de poder utilitzar el producte sense connectar-lo a la llum.



QUADRE FUNCIONAL	IMPORTANCIA	REFERENTS						
		1	2	3	4	5	6	7
FUNCIOÍ PRINCIPAL								
Producte que permeti premsar aliments de forma automàtica i sense esforços	CRÍTICA							
FUNCIONS DERIVADES								
FUNCIONS D'UTILITZACIÓ DURANT EL TREBALL								
El producte ha de permetre premsar els aliments de forma fàcil i ràpida	CRÍTICA	X						
El producte ha de permetre desplaçar l'eina dintre del got	MAJOR	X	X			X		
El producte ha de tapar el got per evitar esquitxar	MAJOR							
El producte ha de permetre afegir material en funcionament	MENOR	X	X	X	X	X	X	X
El producte ha de permetre afegir material amb la tapa posada	MAJOR							
El producte ha de permetre graduar la seva velocitat de funcionament	MAJOR							
FUNCIONS D'ERGONOMIA								
El producte ha d'adaptar-se a la mà de qualsevol persona dins d'un percentil establert	MAJOR	X				X		
El producte ha de ser lleuger per a evitar cansaments	CRÍTICA	X			X	X		
FUNCIONS DE MANTENIMENT I REPARACIÓ DEL PRODUCTE								
El producte no ha de requerir manteniment algùn	CRÍTICA		X	X	X	X	X	X
El producte ha de permetre la seva neteja sense temor a que es faci malbé	MAJOR	X	X	X	X	X	X	X
Els components mòbils del producte han de tindre un coeficient de fregament baix o nul	MAJOR	X						
El producte ha d'estar protegit contra l'entrada d'aigua	MAJOR	X	X	X	X	X	X	X
La reparació del producte s'ha de poder realitzar d'una manera simple	MAJOR	X						
Els components de desgasts han de ser estàndards i fàcilment trobables	MAJOR							
Els components no han de portar a errar en la seva col·locació	MENOR							
Les eines necessàries per a la reparació han de ser quotidianes	MAJOR	X						
FUNCIONS DE SEGURETAT EN L'ÚS								
El producte ha de ser fàcil d'entendre i no donar lloc a errors	CRÍTICA	X	X	X	X	X	X	X
El producte ha de ser ergonòmic per a no produir mal a l'usuari	CRÍTICA		X			X		
El producte ha de ser estable al llarg de la seva vida útil	MAJOR	X	X	X	X	X	X	X
El producte no ha de permetre en cap moment l'entrada d'aigua al seu interior	MAJOR	X						
FUNCIONS RELACIONADES AMB ELS MATERIALS								
Els materials emprats en la construcció han de ser lleugers	CRÍTICA	X	X		X	X		
La major part d'elements emprats han de ser impressos amb una impressora 3D	CRÍTICA							
Els materials emprats en el producte han de ser resistents als esforços als que seran sotmesos	CRÍTICA	X	X	X	X	X	X	X
Els materials emprats han de ser resistents a la intempèrie.	MAJOR	X	X	X	X	X	X	X
Els materials utilitzats han de ser el més econòmics possibles	CRÍTICA	X	X		X			
Els materials requereixen el mínim de mecanitzats i tractaments	MAJOR	X				X		

Estudi de funcionalitat i funcions

En aquest punt ja estem en disposició de designar i valorar les funcions que el producte a dissenyar requereix, a partir dels estudis realitzats amb anterioritat.

A continuació es planteja un quadre de funcions (principals i derivades), avaluades segons prioritat, i comprovant si algun dels referents analitzats les compleix.

Conclusions dels estudis previs

Concluits una vegada els estudis previs relacionats amb l'estat de la qüestió, s'ha arribat a una seguit de conclusions que permeten elaborar una briefing de requeriments del projecte:

Mitjançant l'enquesta es pot establir l'usuari i la seva opinió envers la problemàtica: Home barman de 18 a 30 anys, el qual treballa de 22 a 03h, el qual destina entre 1 i 2 hores en realitzar la preparació del material per al servei, es triga de mitjana entre 3 i 5 minuts en servir un mojito, copa que realitzen més de 100 cops en una nit veient-se sobrepassats.

Anàlisi de referents mostra els diferents punts de vista com a propostes per a solucionar la punts de la problemàtica existent envers els morters de cuina, on cap proposta permet solucionar la problemàtica plantejada d'un premgador automàtic.

Mitjançant un storyboard d'ús ideal, s'estableix l'usuari objectiu en un escenari ideal.

Finalment, el quadre funcional ha permès ponderar tots els requeriments trobats segons la importància, i observar si aquests requeriments han estat solventats per algun dels referents analitzats, obtenint així una sèrie de requeriments imprescindibles (crítics) no solventats fins ara a l'hora de plantejar una solució per a la problemàtica existent:

- Producte que permeti premgar aliments de forma automàtica i sense esforços
- El producte ha de permetre premgar els aliments de forma fàcil i ràpida
- El producte ha de ser ergonòmic per a no produir mal a l'usuari
- La major part d'elements emprats han de ser impresos amb una impressora 3D



Amb les especificacions necessàries trobades i fent referència als requeriments que es volen aconseguir, es pot detallar un briefing, el qual marcarà els punts a desenvolupar per aconseguir un producte que satisfagui les necessitats dels usuaris.

PRODUCTE
Morter de bar automàtic robust i de fàcil ús.

OBJECTIUS
La proposta haurà de respectar la següent normativa:
UNE-EN 12983-1:2001/A1:2005: Utensilios de cocina. Utensilios de cocina domésticos usados sobre hornillos, cocinas o placas de calentamiento.
UNE-EN 62841-1:2016: Herramientas portátiles, semifijas y maquinaria de jardinería y cortacés- pedes, accionadas por motor eléctrico.
Norma UNE-EN 60335-1 EC: Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS
El producte ha de permetre premgar aliments de forma automàtica i sense esforços.
El producte ha de permetre premgar aliments de forma ràpida i fàcil.
El producte ha de permetre moure l'útil dins del got.
El producte ha de permetre tapar el got per evitar esquitxar.
El producte ha de permetre afegir material en funcionament i amb la tapa posada.
El producte ha de permetre modificar la seva velocitat de funcionament.
El producte ha de disposar de diferents eines i que aquestes pugin intercanviar-se de forma fàcil.
El producte ha de portar un sistema de seguretat de desconexió en cas d'accident.
El producte ha de poder-se utilitzar en llocs on no hi hagi connexió elèctrica.
El producte ha d'estar protegit contra l'entrada d'aigua.
Tots els components possibles s'han de poder imprimir mitjançant una impressora 3D.
El producte ha de ser el més econòmic possible.
El producte ha de ser el més lleuger possible.

Briefing

CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES

RESPECTE L'USUARI

- El producte ha de ser ergonòmic per a poder adaptar-se a qualsevol usuari dins d'un percentil establert.
- El producte ha de permetre que l'usuari el pugui utilitzar durant llargs períodes de temps sense cansar-se.
- El producte no ha de requerir manteniment algun.
- El producte ha de permetre la seva neteja sense por a que es faci malbé.

RESPECTE A L'ÚS

- El producte ha de ser fàcil d'entendre i no donar lloc a errors.
- El producte ha de ser estable al llarg de la seva vida útil.



Una vegada definits els requeriments i directrius a seguir estem en disposició d'efectuar la proposta definitiva.

Aquesta proposta disposarà de les següents fases:

Primerament es realitzaran estudi de conceptes el qual permetrà definir una base sobre la que treballar durant les diferents fases de disseny.

Acontinuació s'analitzarà ergonòmicament el percentil d'usuaris objectius, definint les dimensions en els que s'haurà de treballar a l'hora de dimensionar el producte.

La següent fase constarà de l'estudi funcional del producte, on es dissenyarà el mecanisme de funcionament del mateix, a la vegada que es realitza el dimensionat de la proposta seguint l'estudi d'ergonomia i basant-nos sempre en el concepte esbossat a l'inici.

Finalment es seleccionaran els materials emprats i s'estudiarà la manera d'industrialitzar el producte per a que aquest pugui produir-se en sèrie.

Desenvolupament i proposta del briefing

Estudi de conceptes

En aquest apartat, mitjançant l'esbós, es desenvolupen els elements que han de constituir el producte final.

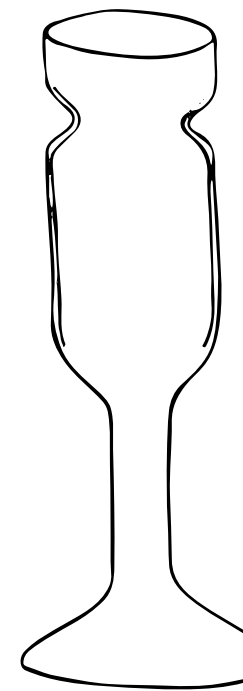
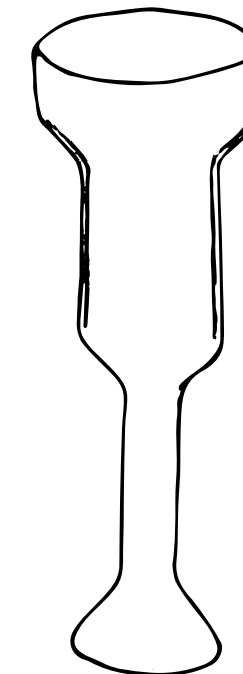
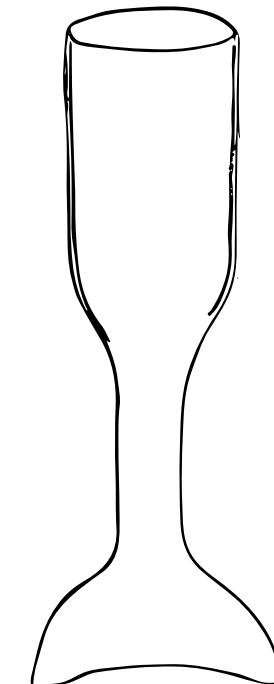
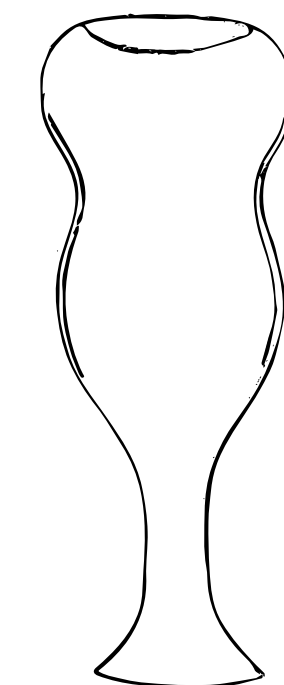
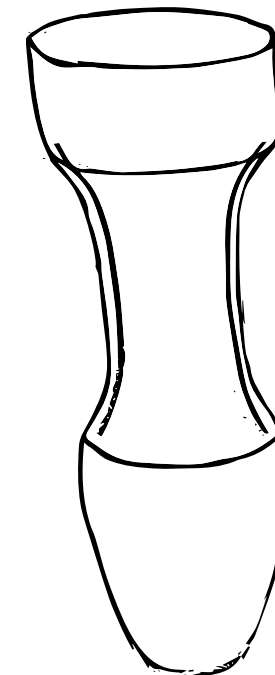
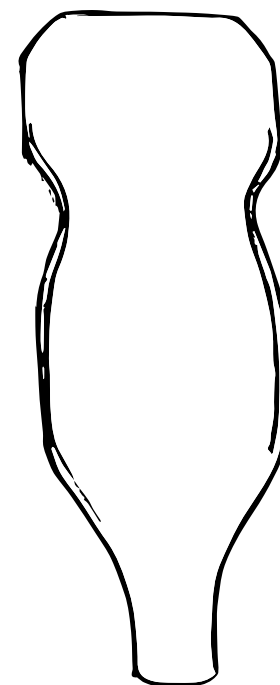
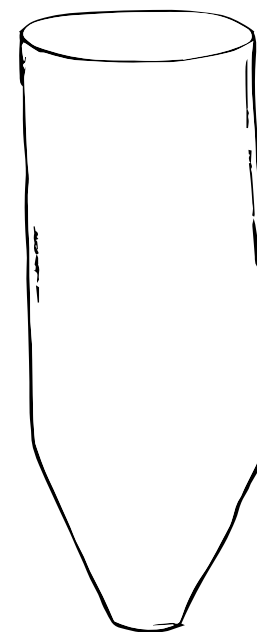
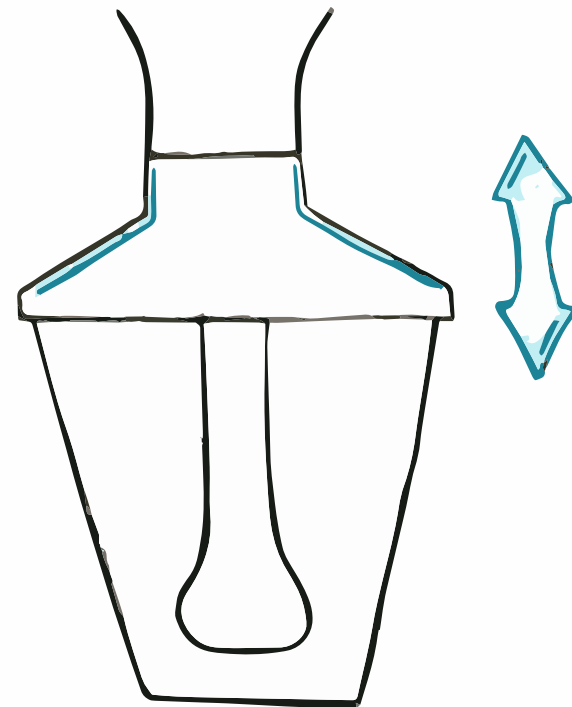
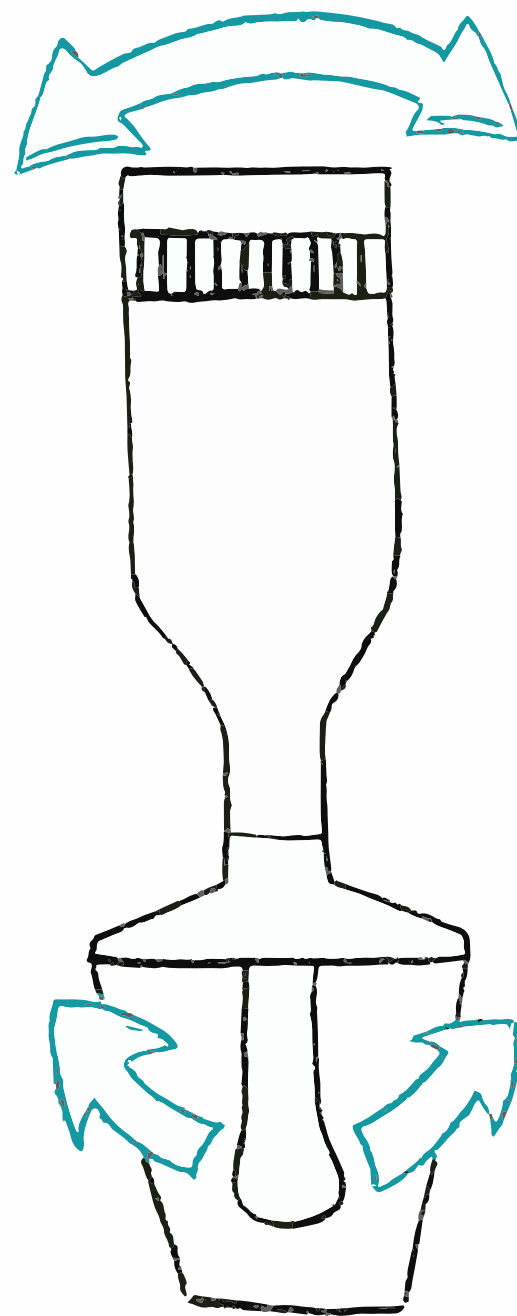
El producte està constituït per tres elements:

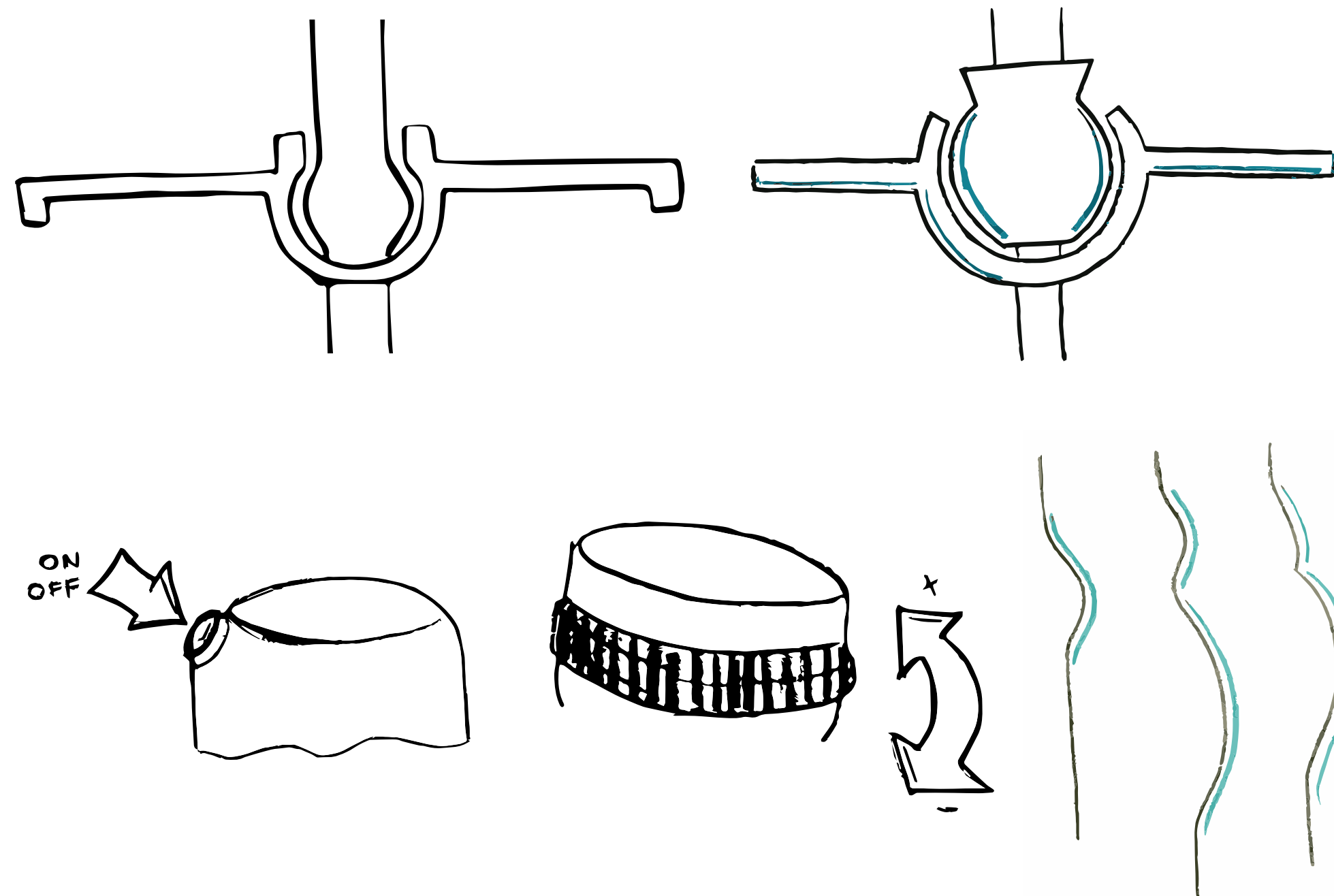
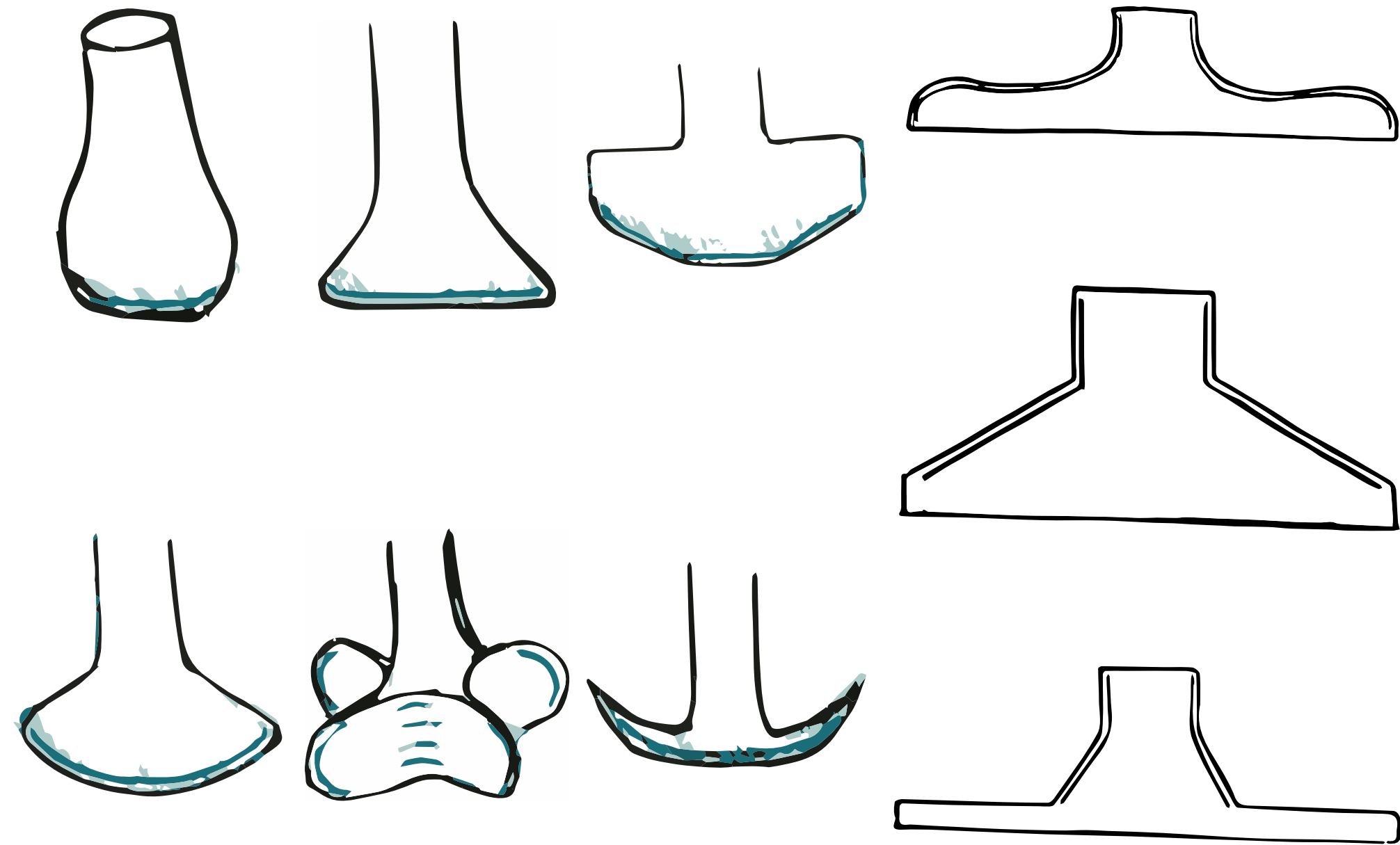
Morter
Tapa del got
Eines i accessoris

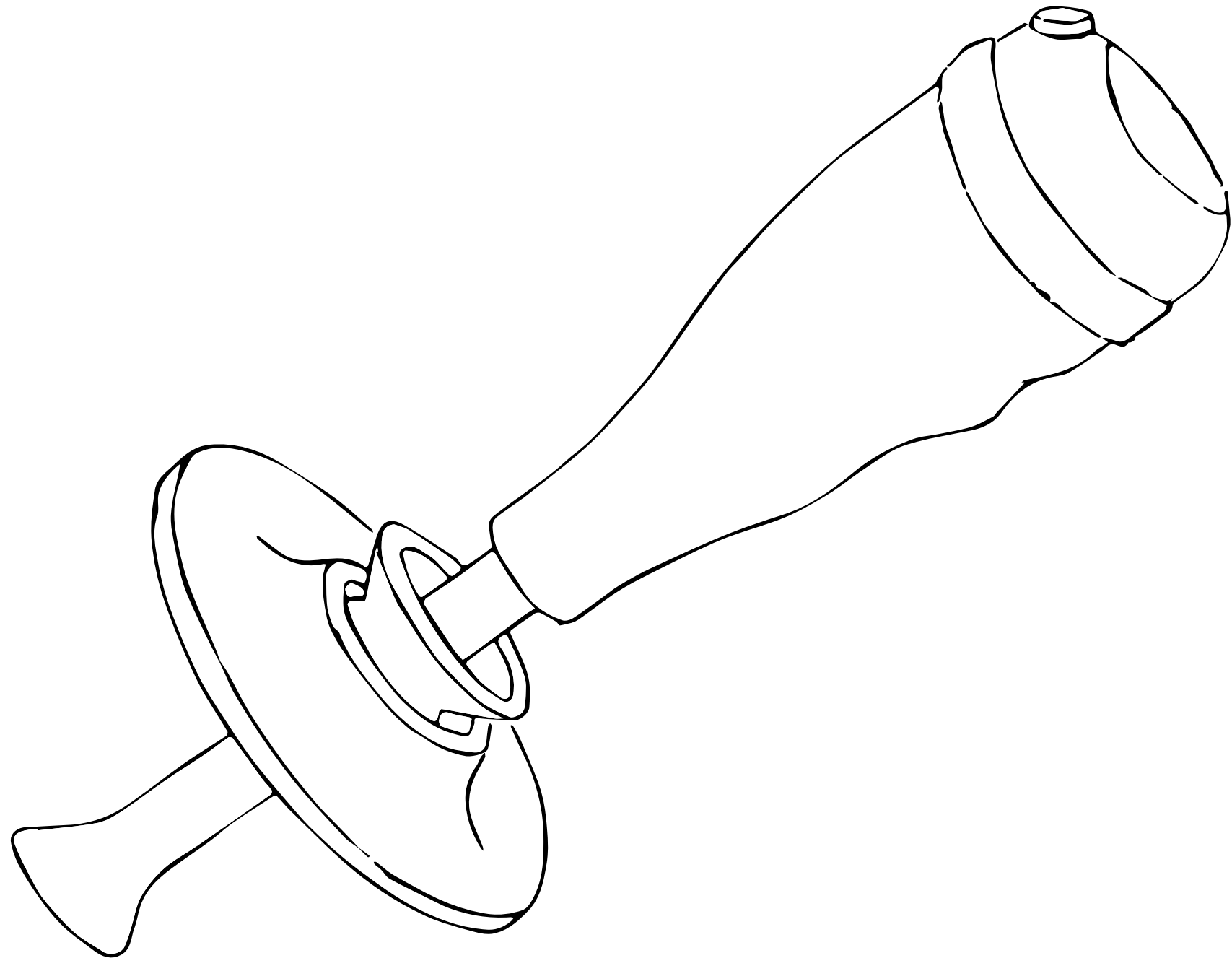
Els esbossos sempre han de seguir els requeriments proposats al briefing.

Una vegada esbossats els elements, es procedeix a realitzar una tria per determinar la forma que el producte ha de seguir.

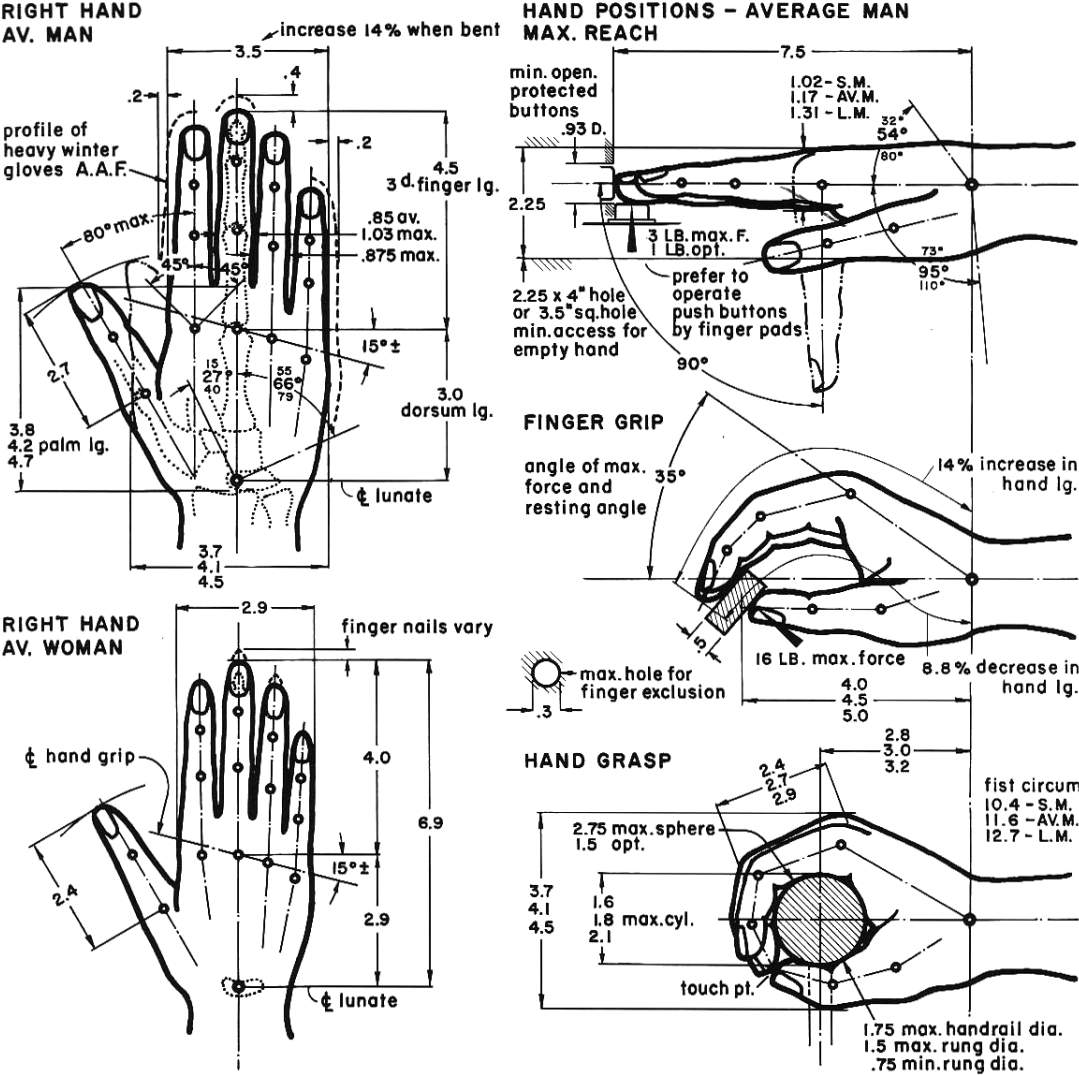
Finalment, tots els elements i accessoris s'uneixen en un esbós real per obtenir el punt de partida del producte en quant a disseny es refereix.







HAND MEASUREMENTS OF MEN, WOMEN AND CHILDREN

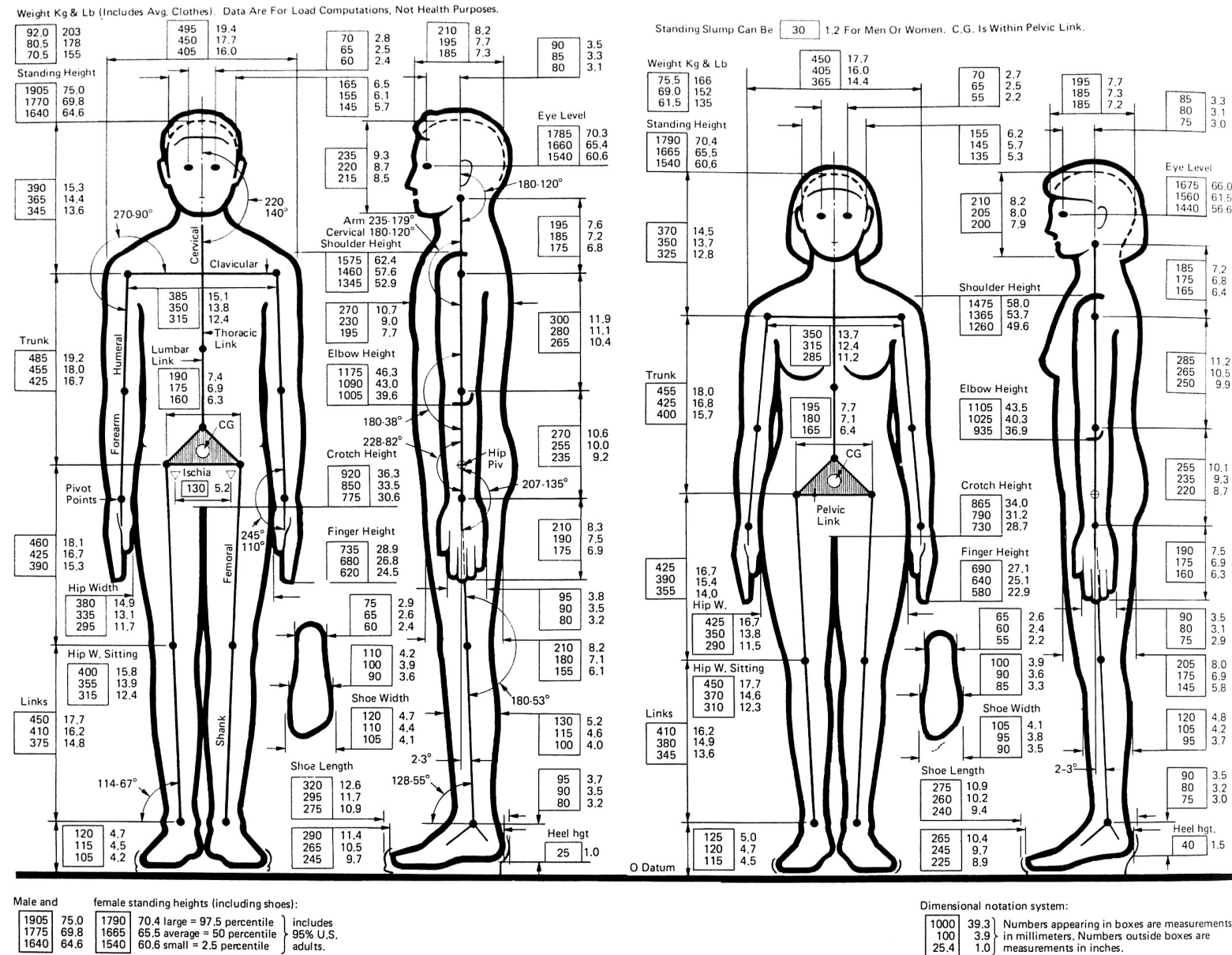


HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5 % tile	50. % tile	97.5 % tile	2.5 % tile	50. % tile	97.5 % tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	—
3 ^d . finger lg.	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

Estudi ergonòmic

Aquesta apartat pretén dur a terme un anàlisi de les diferents postures que adopta l'usuari al utilitzar el producte dissenyat, establint una relació de dimensions entre les parts del cos de l'usuari i l'objecte per aconseguir que aquests s'adaptin en la majoria de circumstàncies.

Seguidament es presenten diverses mesures relacionades amb la antropometria del cos i diferents moviments.

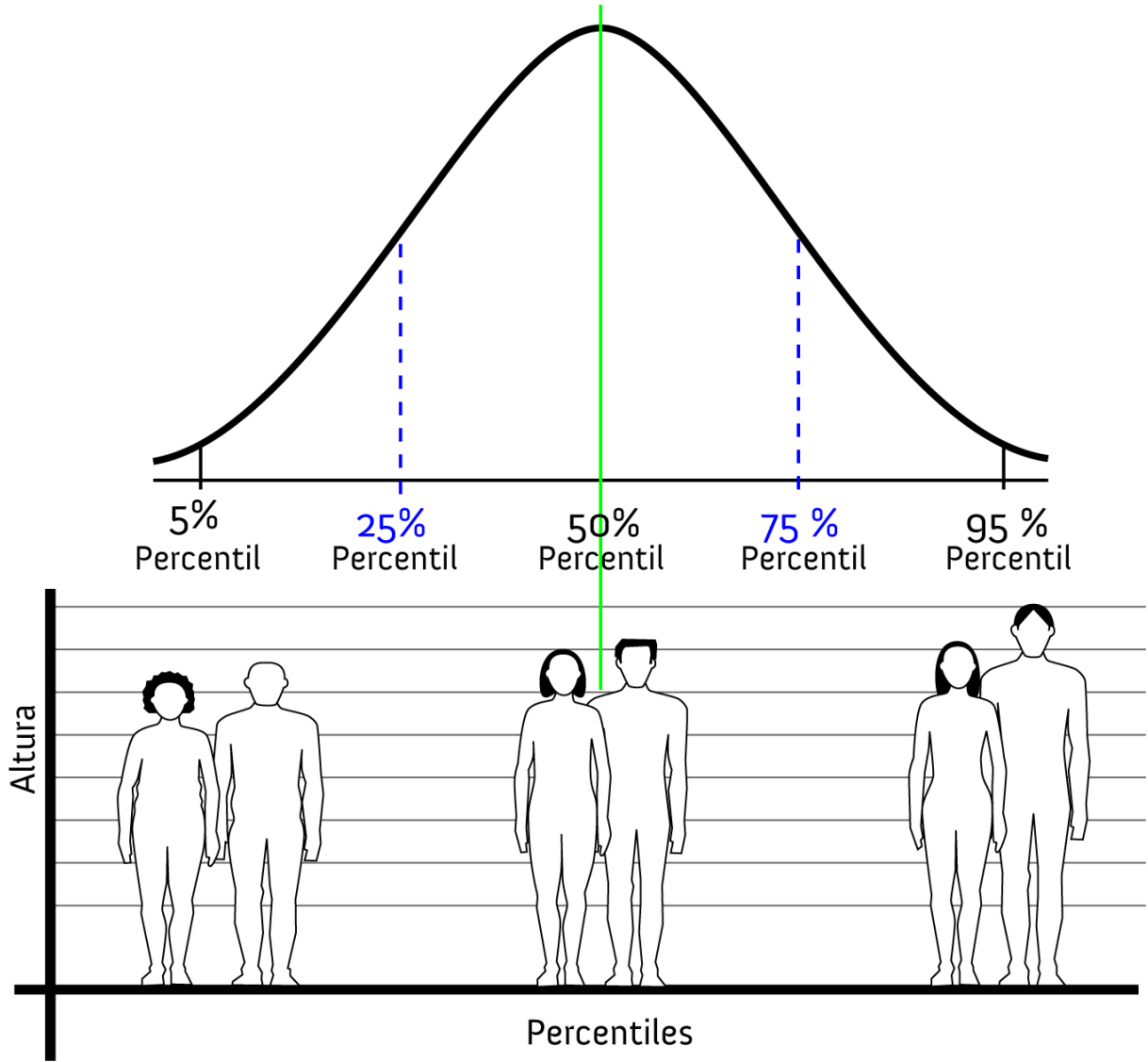


Niels Diffrient, Alvin R. Tilley; Henry Dreyfuss Associates; New York, New York



Designació	tamany mostra	Mitja	Desviació típica	Error típic	Percentils				
					P1	P5	P50	P95	P99
Mesures amb el subjecte en peu									
Masa corporal (Kg)	1711	70.46	12.7	0.3	46.9	51	70	92.7	102.8
Estatura (mm)	1723	1663.2	83.89	2.02	1479	1525	1665	1803	1855
Alçada dels ulls (mm)	1722	1557.9	82.31	1.98	1382	1423	1558	1699	1747
Alçada d'espatlla (mm)	1722	1382.1	76.28	1.83	1217	1256	1384	1508	1558
Alçada del colze (mm)	1721	1027.2	58.03	1.39	900	932	1027	1122	1165
Alçada de l'espina ilíaca (mm)	1524	934.4	56.69	1.45	806	842	934	1028	1066
Alçada de la tibia (mm)	1374	451.7	36.56	0.98	377	398	449	515	548
Espesor del pit (mm)	1722	249.1	26.91	0.64	192	208	248	294	320
Espesor abdominal (mm)	1719	230	39.81	0.96	154	168	229	297	327
Amplada de pit (mm)	1722	308.2	32.8	0.79	237	257	309	360	385
Amplada de melucs (mm)	1723	343.3	24.31	0.58	288	306	342	385	404

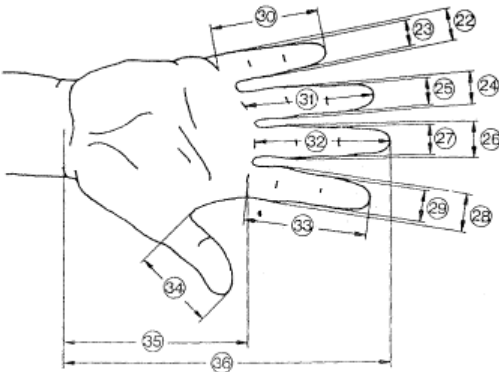
Designació	tamany mostra	Mitja	Desviació típica	Error típic	Percentils				
					P1	P5	P50	P95	P99
Mesures funcionals									
Llargaria màxima horitzontal (kg)	1719	698.83	54.25	1.3	570	606	700	785	818
Longitud colze-puny (mm)	1715	335.93	25.58	0.61	275	292	337	376	393
Alçada del tercer metacarpia (mm)	1568	732.87	43.45	1.09	633	662	733	807	836
Longitud colze-punta dels dits (mm)	1717	447.32	30.23	0.73	381	396	448	495	514
Profunditat del seient (mm)	1721	493.52	28.05	0.67	426	450	492	540	568
Longitud genoll-trasera (mm)	1719	590.75	31.52	0.76	523	541	590	644	667
Perímetre del coll (mm)	1718	368.31	37.21	0.89	292	308	373	425	448
Perímetre toràcic, en peu (mm)	1707	968.86	91.01	0.20	788	826	970	1117	1210
Perímetre de cintura, en peu (mm)	1721	871.72	118.93	2.86	642	680	872	1056	1147
Perímetre del canell (mm)	1712	166.1	13.73	0.33	137	143	168	187	196



Per tal de fer un ús correcte de les taules de mesures de l'estudi ergonòmic, s'ha de definir amb quins percentils es vol treballar per tal de discernir el col·lectiu dins de la mostra per el qual va enfocat el producte a dissenyar.

Ja que es un producte industrialitzat, aquest serà únicament d'una talla, per tant s'agafarà un percentil únic P25/75, el qual engloba una majoria de la mostra.

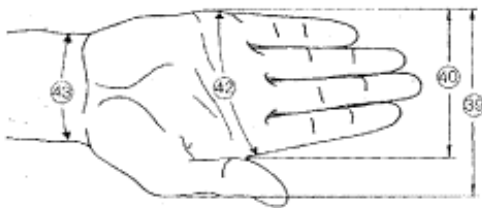
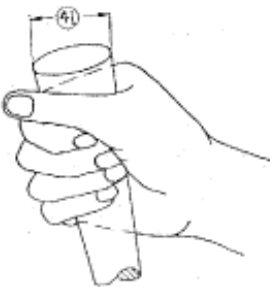
Com a conclusió a l'anàlisi es presenten les mesures clau necessàries a l'estudi del nou producte.



Dimensions en cm.		PERCENTIL						
		Homes				Dones		
		5%	50%	95%		5%	50%	95%
22	Ample del dit petit en la palma de la mà	1,8	1,7	1,8		1,2	1,5	1,7
23	Ample del dit petit proper del rovell	1,4	1,5	1,7		1,1	1,3	1,5
24	Ample del dit anular al palmell de la mà	1,8	2,0	2,1		1,5	1,6	1,8
25	Ample del dit anular proper al rovell	1,5	1,7	1,9		1,3	1,4	1,6
26	Ample del dit major al palmell de la mà	1,9	2,1	2,3		1,6	1,8	2,0
27	Ample del dit major pròxim al rovell	1,7	1,8	2,0		1,4	1,5	1,7
28	Ample del dit índex al palmell de la mà	1,9	2,1	2,3		1,6	1,8	2,0
29	Ample del dit índex proper al rovell	1,7	1,8	2,0		1,3	1,5	1,7
30	Llarg del dit petit	5,6	6,2	7,0		5,2	5,8	6,6
31	Llarg del dit anular	7,0	7,7	8,6		6,5	7,3	8,0
32	Llarg del dit major	7,5	8,3	9,2		6,9	7,7	8,5
33	Llarg del dit índex	6,8	7,5	8,3		6,2	6,9	7,6
34	Llarg del dit polze	6,0	6,7	7,6		5,2	6,0	6,9
35	Llarg del palmell de la mà	10,1	10,9	11,7		9,1	10,0	10,8
36	Llarg total de la mà	17,0	18,6	20,1		15,9	17,4	19,0



Dimensions en cm.		PERCENTIL						
		Homes				Dones		
		5%	50%	95%		5%	50%	95%
37	Ample del dit polze	2,0	2,3	2,5		1,6	1,9	2,1
38	Gruix de la mà	2,4	2,8	3,2		2,1	2,6	3,1
39	Ample de la mà incloent dit polze	9,8	10,7	11,6		8,2	9,2	10,1
40	Ample de la mà excloent el dit polze	7,8	8,5	9,3		7,2	8,0	8,5
41	Diàmetre d'unió de la mà	11,9	13,8	15,4		10,8	13,0	15,7
42	Perímetre de la mà	19,5	21,0	22,9		17,6	19,2	20,7
43	Perímetre de l'articulació del canell	16,1	17,6	18,9		14,6	16,0	17,7

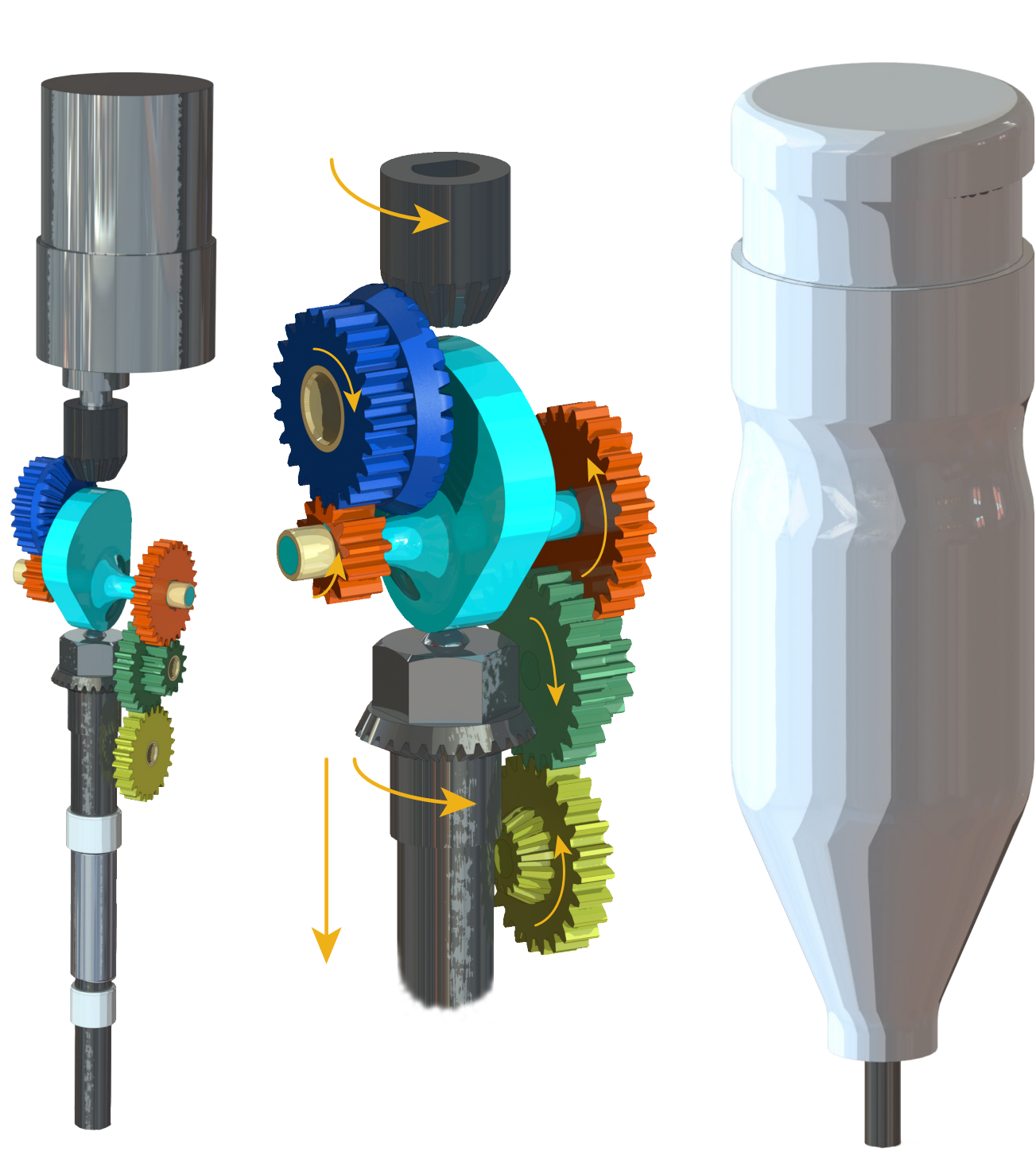
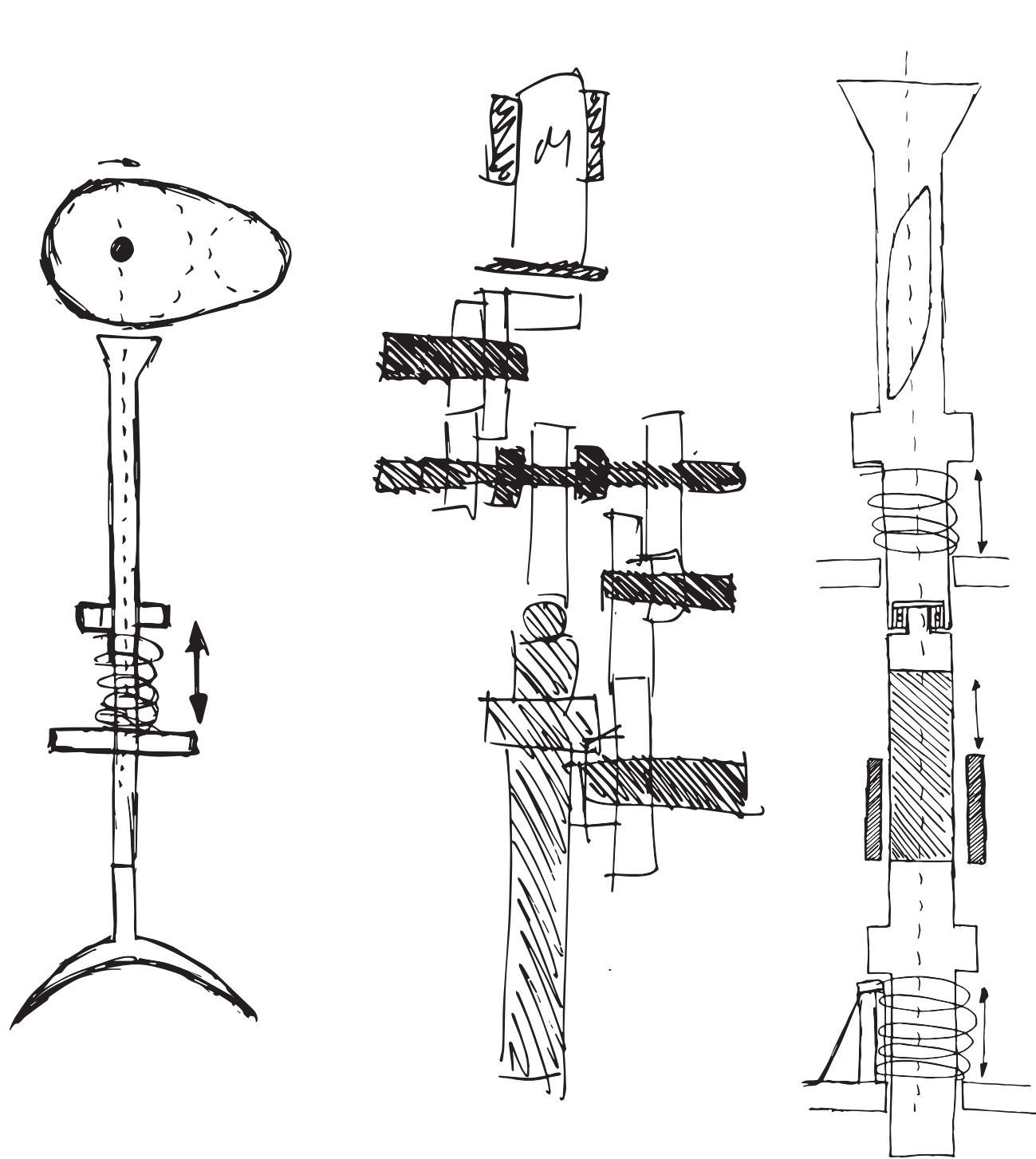


Estudi funcional i dimensionat

Una vegada esbossat el producte, i definides les dimensions en les quals s'ha d'adaptar, cal definir com funcionarà aquest producte per a realitzar la seva funció principal: Premsar de manera fàcil i sense esforços. Per tant, en aquest punt es realitzarà un estudi del sistema o mecanisme amb el qual el producte realitzarà la seva funció.

Aquest mecanisme intern, sempre haurà d'estar dimensionat per a les característiques antropomètriques estudiades anteriorment, a més de complir els requisits establerts pel briefing, seguint sempre les línies designades.

A continuació es mostra el seguit de propostes estudiades fins arribar a la solució final, tant de manera interna (mecanisme), com de manera externa (disseny de carcassa).



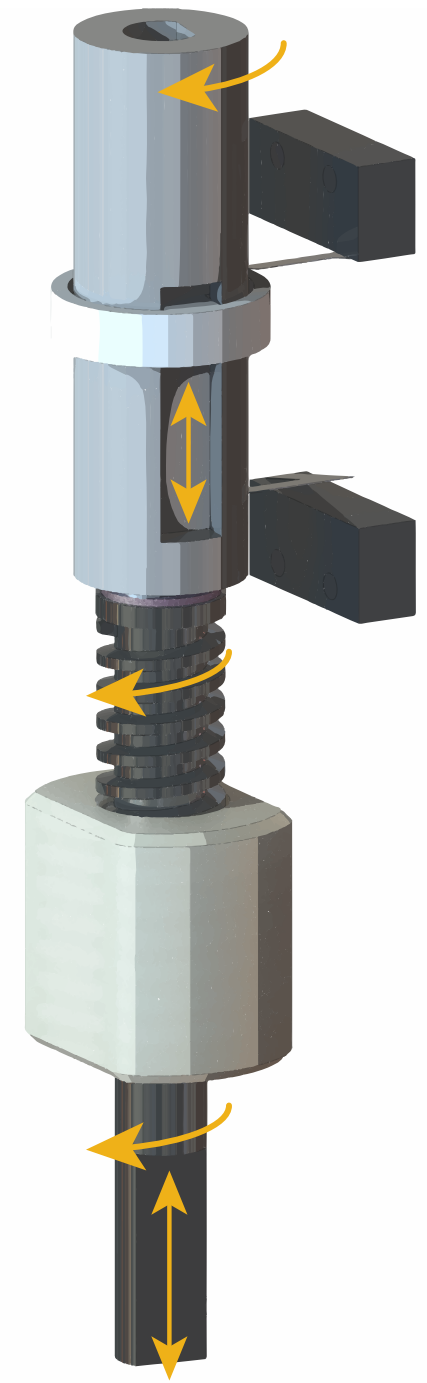
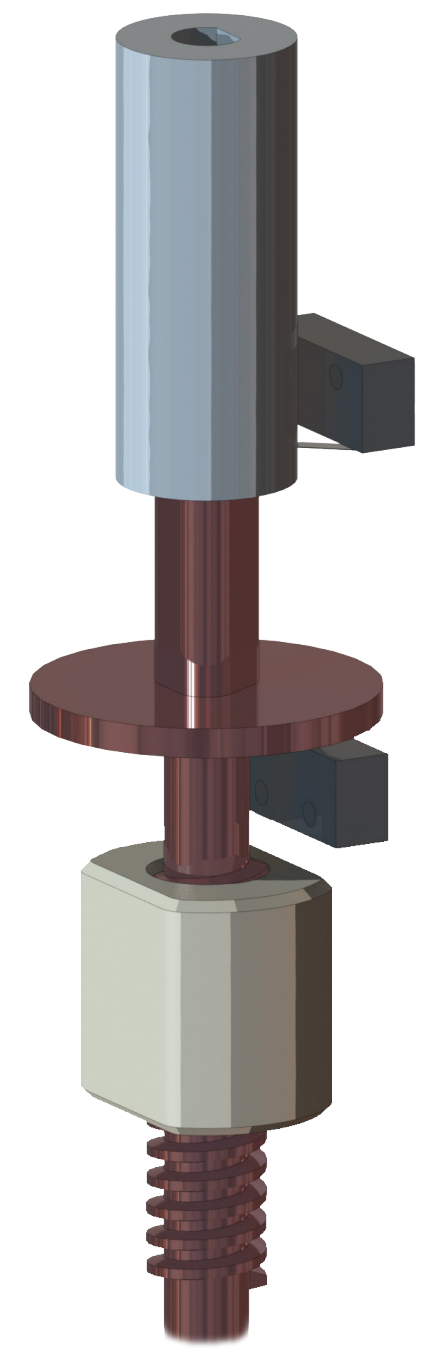
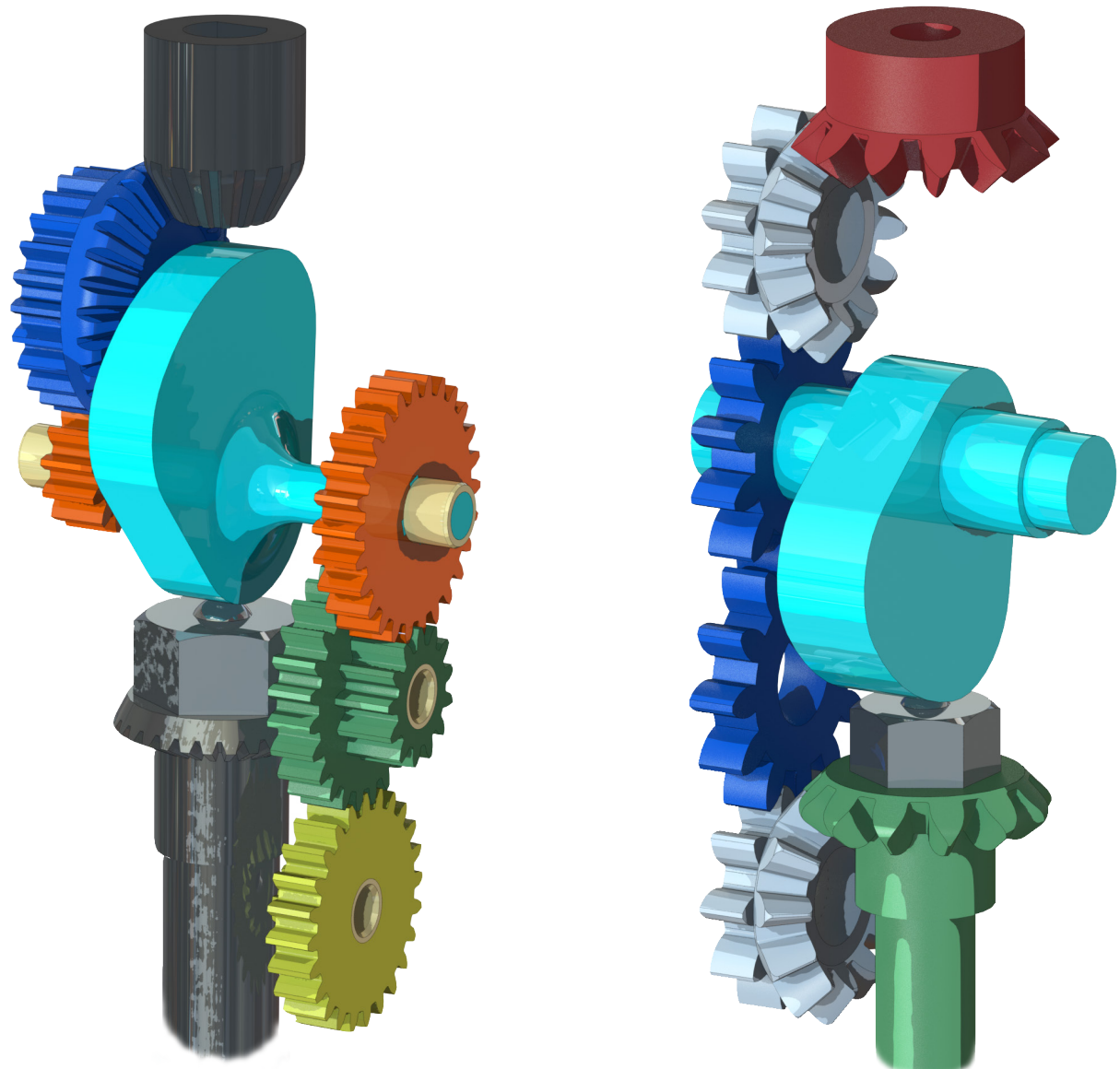
El primer disseny de mecanismes estudiat permet, mitjançant engranatges, realitzar un moviment axial i rotatori alhora.

Es planteja la idea de que el moviment realitzat actualment es correcte per a premsar els aliments necessaris a l'hora de realitzar un mojito, l'únic problema es que aquest hauria de ser automàtic.

Per al dimensionat de la carcassa externa es realitzen en tot moment impressions 3D per a poder comprovar en veritable magnitud l'ergonomia del producte i així aconseguir la millor disposició. Les dimensions d'aquest primer prototip són de 66mm de diàmetre i 214mm de llargària.

Mitjançant la lleva s'aconsegueix un moviment axial, mentre que, quan aquesta arriba a baix, engrana amb un engranatge inferior, realitzant el moviment rotatori. Una molla a la part inferior de l'eix permet el retorn amunt tornant el sistema al punt de partida.

Aquesta idea permet millores ja que els engranatges ocupen massa lloc, són molt nombrosos, i l'engrane que s'ha de produir per a poder realitzar el moviment rotatori pot degenerar en un trencament de les dents de l'engranatge.



Buscant alternatives al sistema d'engranatges emprat durant les primeres versions, es veu necessari la inclusió de part elèctrica per mirar de simplificar el sistema.

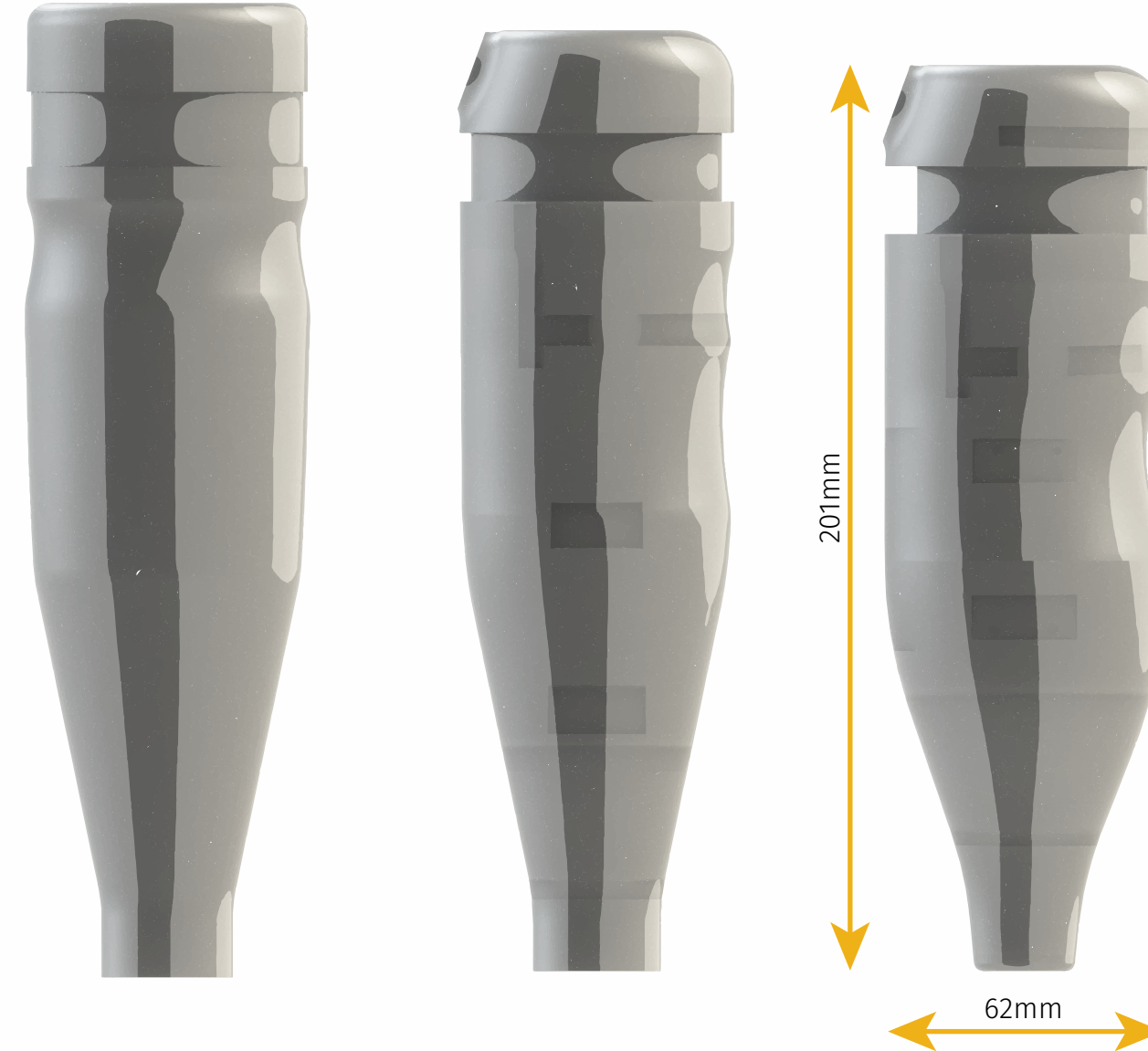
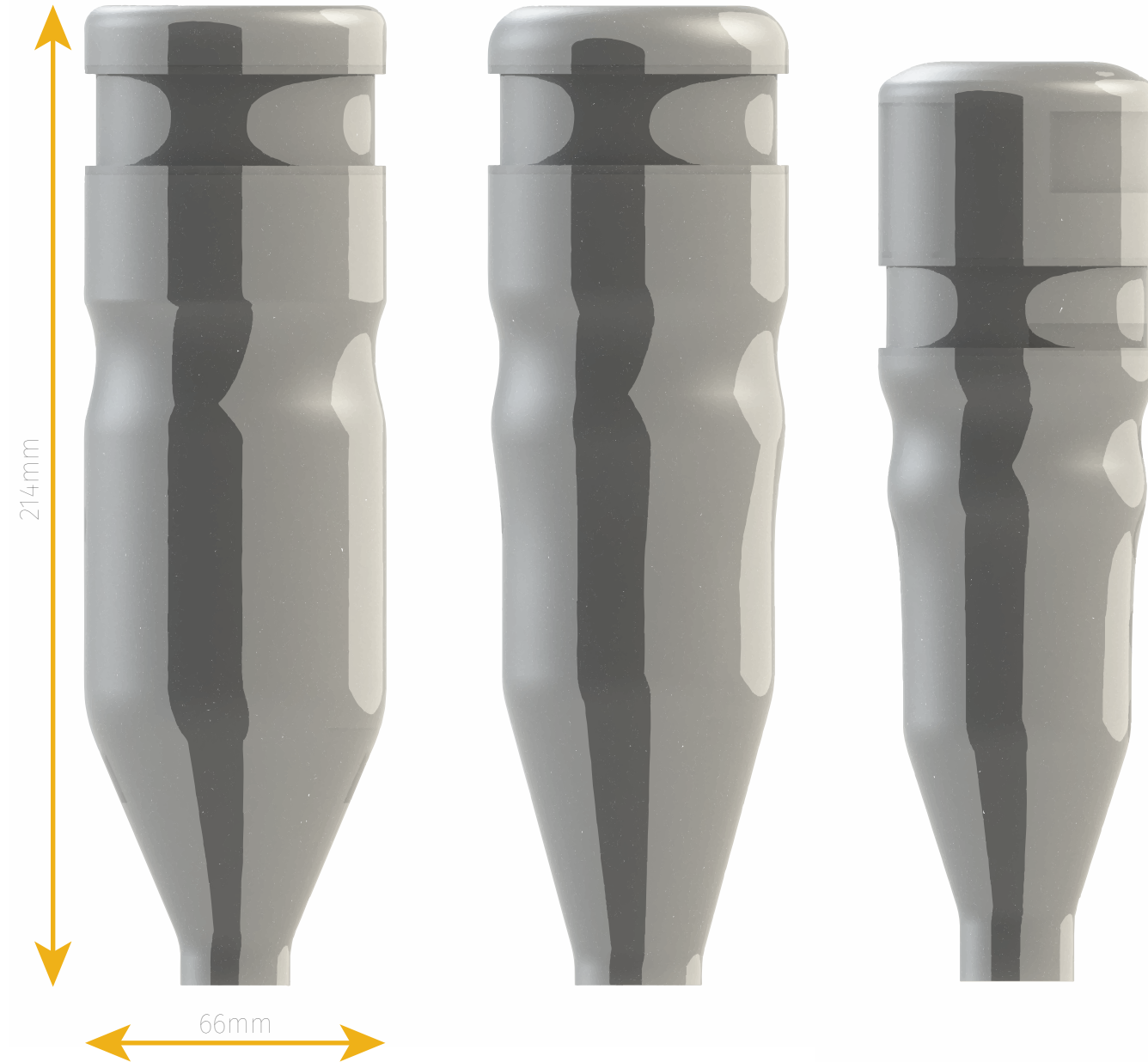
El motor continua realitzant un moviment rotatori en tot moment, però en aquest cas, aquest transmet el gir a un eix, el qual porta un altre eix quadrat dintre, permeten la transferència de velocitat angular a una rosca trapezoïdal inferior, que rosca a un útil IGUS de baix coeficient de fricció originant un moviment axial i rotatori alhora, reduint significativament peces de desgast.

La distancia que es permet recórrer a la rosca, i per tant, defineix el recorregut del premador, són dos finals de carrera els quals invertiran el sentit de gir del motor, fent rosca i desenroscar l'eix roscat.

Mitjançant la impressió 3D podem reduir el tamany del sistema poden integrar el "xivato" de posició dels finals de carrera dintre de l'eix de transmissió de potència del motor, com es pot apreciar a les dos imatges anteriors.

Per altra banda, la carcassa inferior també pateix de modificacions durant la seva definició, degut en part, per la evolució del mecanisme intern, i també pel diseg de realitzar un producte el més ergonòmic possible, beneficiant així l'usuari en comoditat i possibilitat de poder emprar el producte durant llargs períodes de temps.

Ordenades, d'esquerra a dreta l'evolució de la carcassa exterior partint d'un volum de diàmetre exterior de 66mm i una alçada de 214mm, fins arribar a una carcassa de 62mm de diàmetre per la seva part més exterior, i una alçada de 201mm.



Pel que fa a l'ergonomia, durant to el procés s'intenta millorar, modificant la zona de col·locació de la mà per agafar el producte, respectant sempre les dades obtingudes de l'estudi ergonòmic.

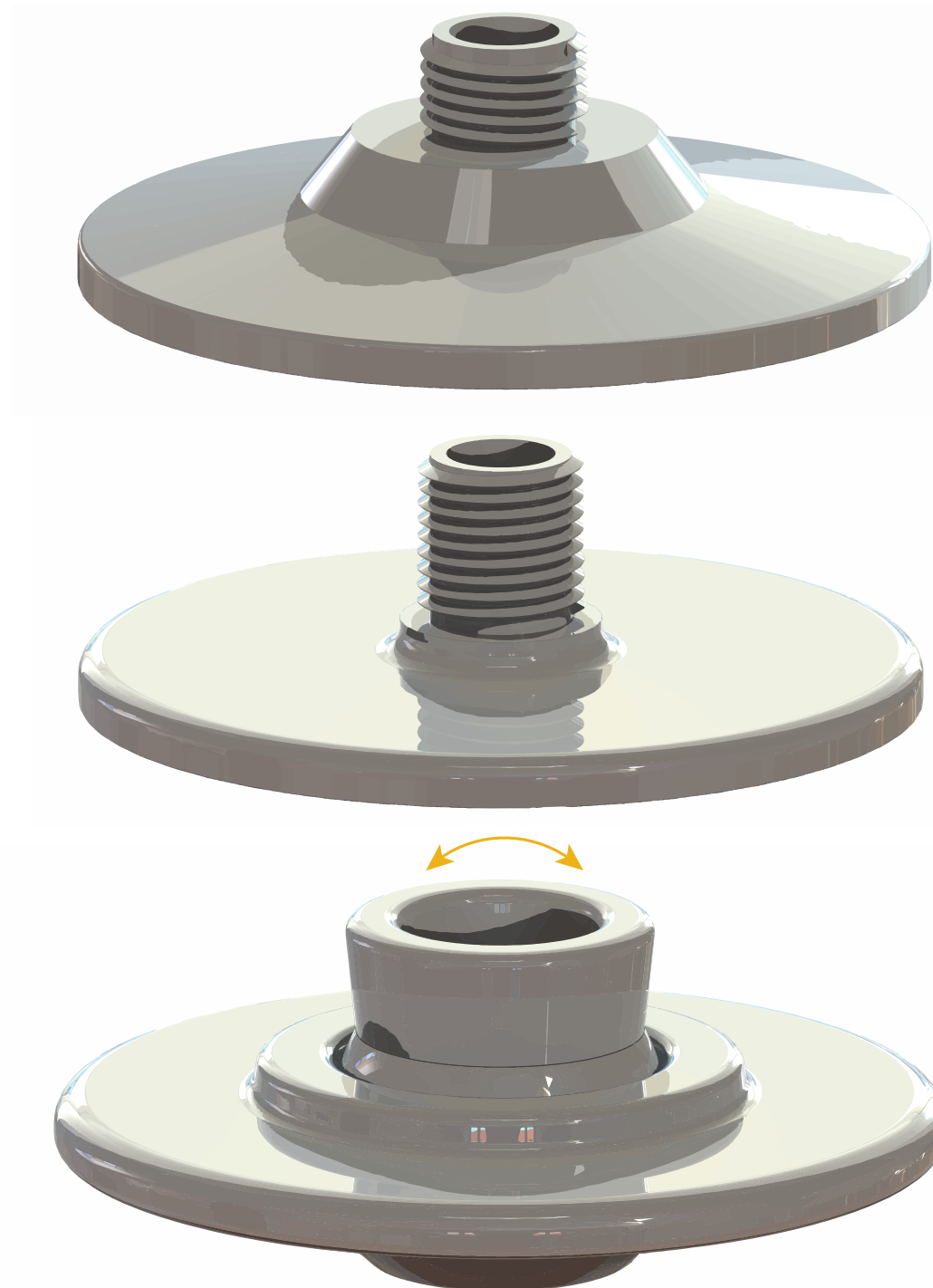
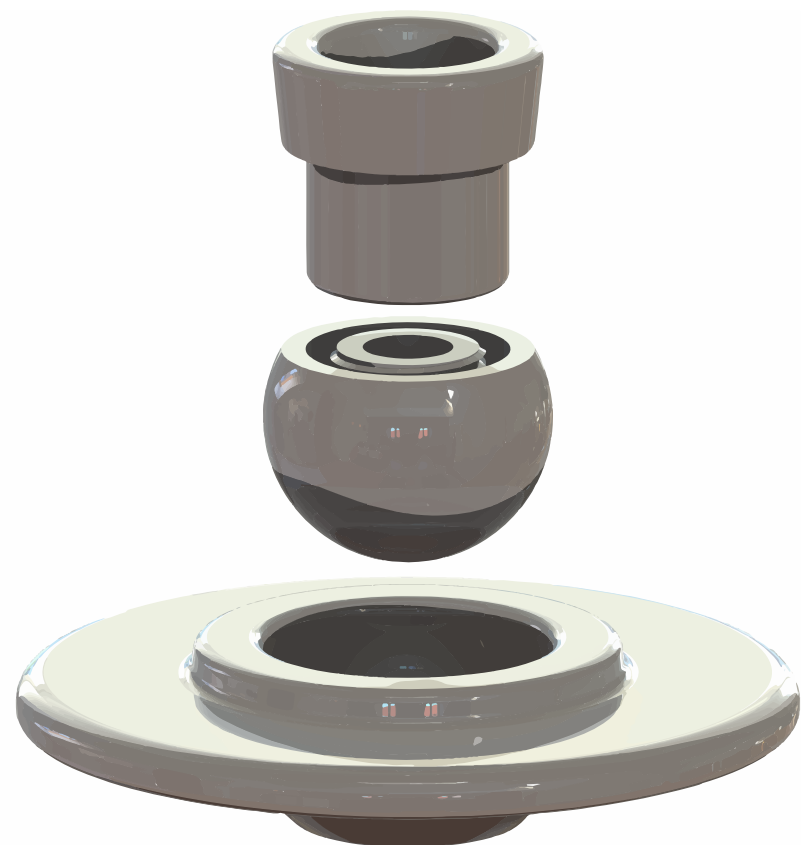
També es designen les posicions tant del polsador activador del producte, com del regulador de potencia del mateix, el qual serà un sistema cilíndric que s'allotjarà a la ranura que es pot veure a tots els dissenys de carcasses.

La carcassa final, a part d'allotjar el sistema mecànic de moviment, també haurà de donar cabuda als següents components elèctrics, i per els quals s'ha tingut cura a l'hora de realitzar el disseny:

- Motor
- Finals de carrera
- Relé commutador
- Potenciòmetre
- Piles
- Controlador de càrrega de les piles
- Endoll de càrrega
- Polsador

Tant els components elèctrics, com el perquè de la seva tria i el disseny del circuit integrat s'expliquen a continuació.

La part inferior del producte correspon a la tapa, i als accessoris de premsa, es pot observar l'evolució dels mateixos partint d'una tapa estàtica, la qual es roscava al mateix premador, fins a obtenir una tapa que permet certa angulació, podent arribar així a totes les parts del got.



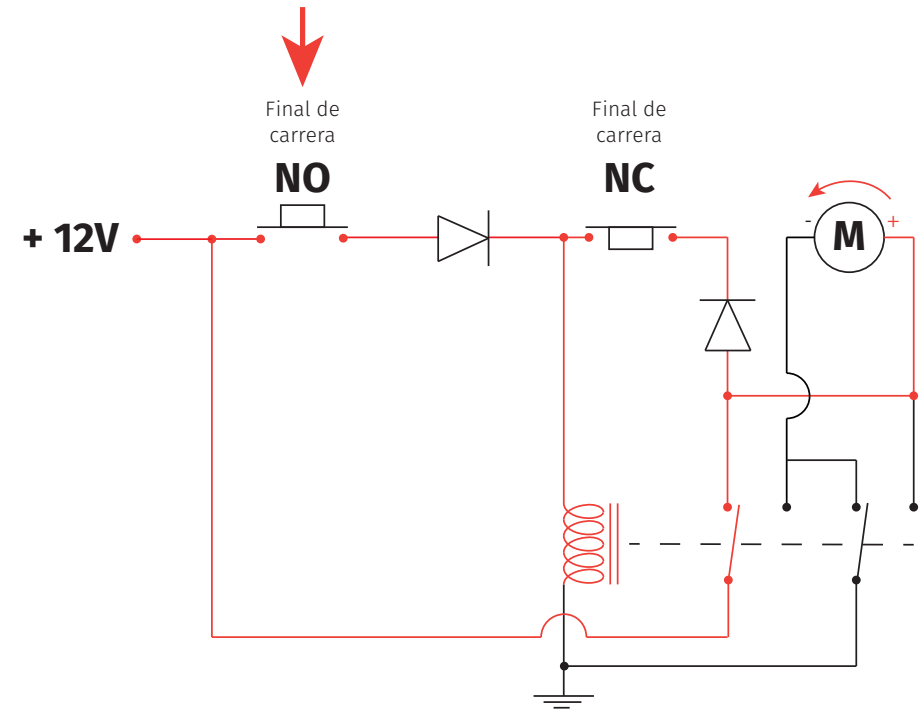
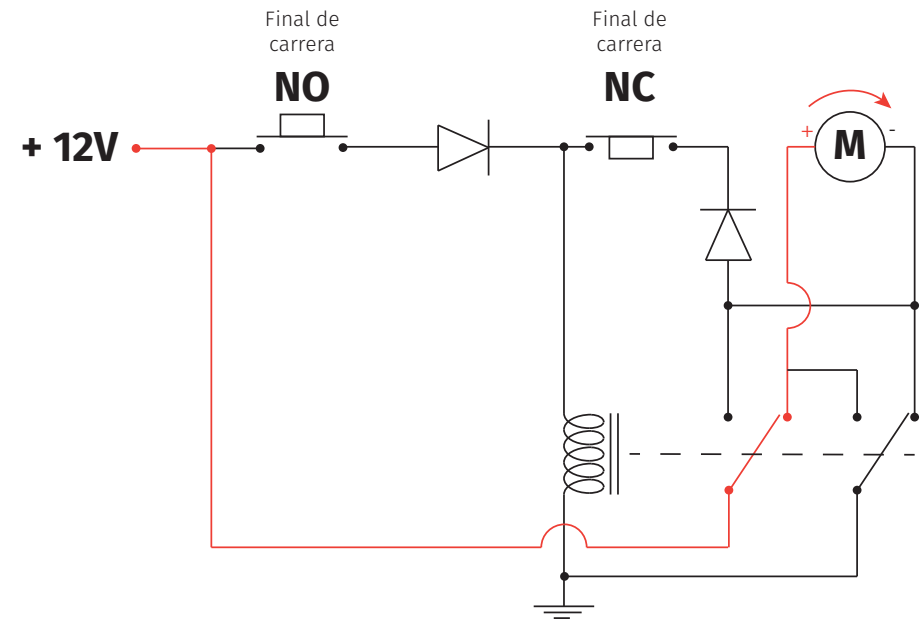
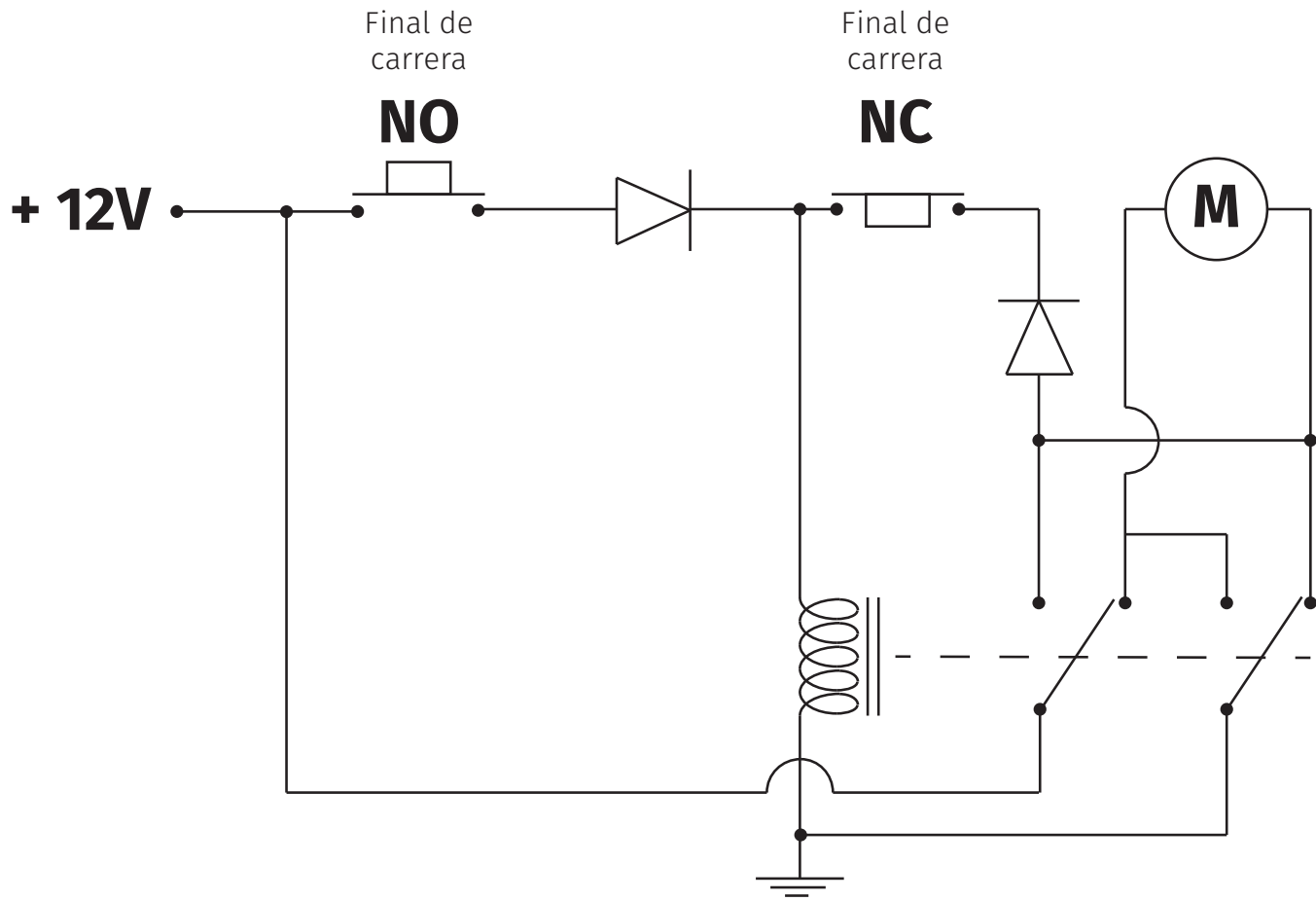
La part més essencial del producte, i la qual sembla més simple de realitzar, cosa que no és real, es la part del accessoris de premsat del conjunt, els quals són intercanviables i formats per diferents formes per així adaptar-se a totes les situacions.

Els diferents models dissenyats es poden emprar per a diferents usos, des de premsar fins a remenar el còctel.

Per aconseguir una reducció en quant a espai requerit per a realitzar el moviment designat s'ha vist oportú emprar un sistema elèctric que redueixi el sistema mecànic compost per engranatges plantejat inicialment.

El moviment plantejat es un moviment axial sumat a un moviment rotatori, que conjuntament, permet realitzar un procés de premsa. Es pensa en un sistema de roscat i desenroscat per a substituir el conjunt d'engranatges, ja que, un únic sistema, permet realitzar un moviment rotatori (roscar) i un moviment axial (avanç de rosca). Per a limitar el recorregut de moviment d'aquest sistema es pensa en dos finals de carrera, els quals, connectats a un relé i mitjançant un circuit, ens permet invertir la polaritat del motor de gir invertint, per tant, el sentit de marxa de la rosca.

El disseny del circuit es el següent:



El circuit, de partida, alimenta el motor en sentit horari, com es mostra a la figura superior, ja que el final de carrera NO (normally open) no està pres, i per tant obre el circuit.

En el moment que l'eix roscat prem el final de carrera NO, comença a passar corrent per aquesta part del circuit, activant el relé, realitzant en aquest moment la inversió de polaritat i per tant de gir, com es mostra a la figura inferior. Ja que el final de carrera pres és de tipus NO, s'ha d'enclavar el relé, ja que si no es fes, al deixar de prémer el final de carrera NO, aquest obria el circuit, produint altre cop una inversió en el sentit de gir del motor.

El motor resta invertit fins prémer el final de carrera NC, obrint el circuit d'enclavament del relé, i per tant, tornant a la situació inicial corren el motor en sentit horari.

Per tant, aquest circuit permet realitzar el moviment de roscat i desenroscat de manera infinita, empleant només dos finals de carrera i un relé, els quals estan testeats per a suportar cicles de milions d'iteracions.

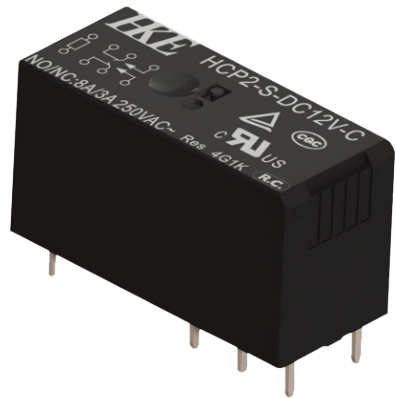
A continuació es farà referència tots els components electrònics que s'utilitzaran en aquest circuit, realitzant una breu descripció:



Zhengkemotor ZGB37RG
Motor 12V 5000rpm
Reducció a 227rpm
Torque 193mN·m
Consum de 0.4A



TUOFENG
Bateria model 16340
Capacitat de 1200mAh
3.6V amb 500 cicles



HCP2-S-DC12V-C
Relé de commutació doble
Activació mínima 5V
Màxim corrent permès 8A



ENEC 6A250V
Opció NO i NC
Vida útil de 15·10⁶ cicles
Força d'activació de 0.59N



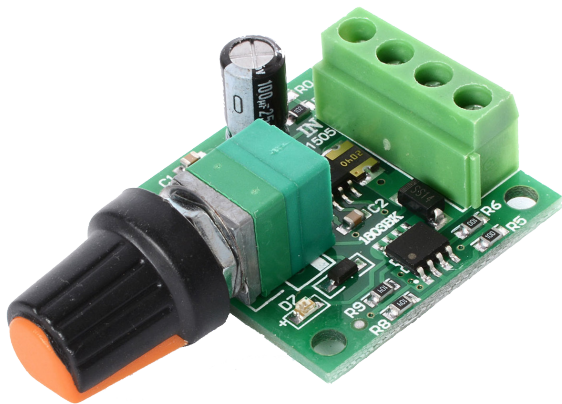
AUKRU
Font d'alimentació
12V 2A
Conector 2.1mm

Com marcava el briefing, el producte havia de poder funcionar en llocs sense connexió elèctrica, això produeix que s'hagi de pensar en incorporar una bateria dintre del sistema, i per tant també un controlador que eviti una sobrecàrrega o una descàrrega excessiva, que poden originar la mort o l'explosió de la bateria.

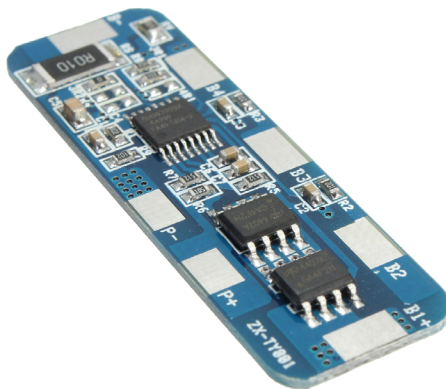
Per augmentar la seguretat s'incorpora un pulsador de 2 steps, el qual separa el circuit d'alimentació al motor (accionament), del circuit de càrrega (desaccionat).

Gràcies al motor es pot arribar a les 200rpm, que mitjançant un potenciòmetre es pot arribar a reduir a la meitat, permeten adaptar-se a diferents situacions i material que se vulgui tractar.

El recorregut que es permetrà realitzar mitjançant els dos finals de carrera serà de 20mm, distància que s'ha estudiat mitjançant la realització de vídeos a càmera lenta dels entrevistats mentre realitzaven un mojito.



XCSOURCE TE234
Controlador de velocitat
1.8 - 15V 2A
Velocitat ajustable de 0 a 100%



PLACA PCB
Placa de control de bateries
3 Piles en sèrie (11.8V) 3A
Control de càrrega i descàrrega
Temps d'ús de 50000h



POLSADOR RU R13-523
Pulsador de dos posicions (4 pins)
Limitació de 125V i 3A
Pulsador il·luminat

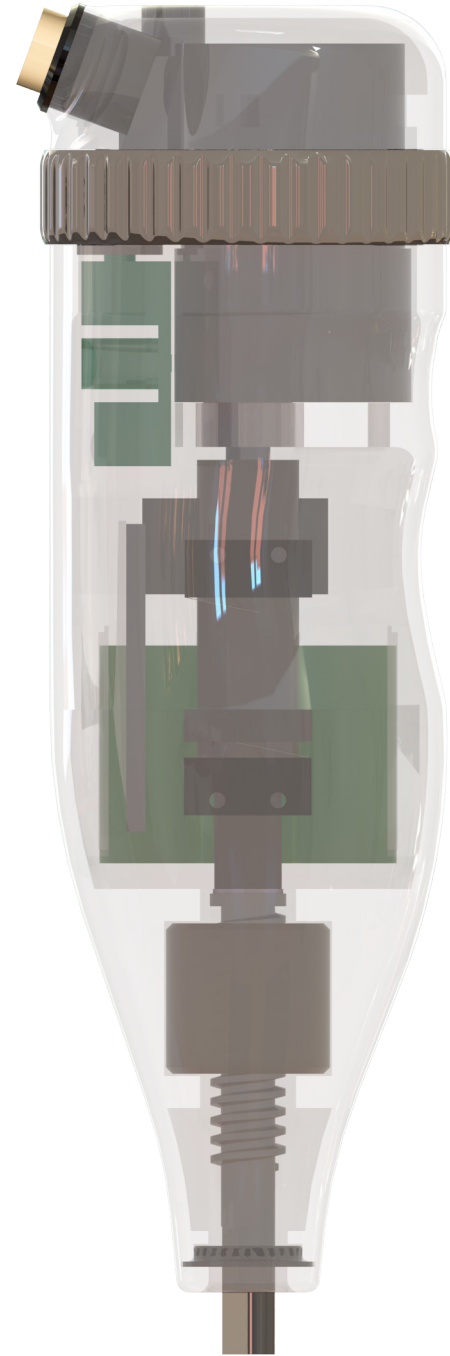
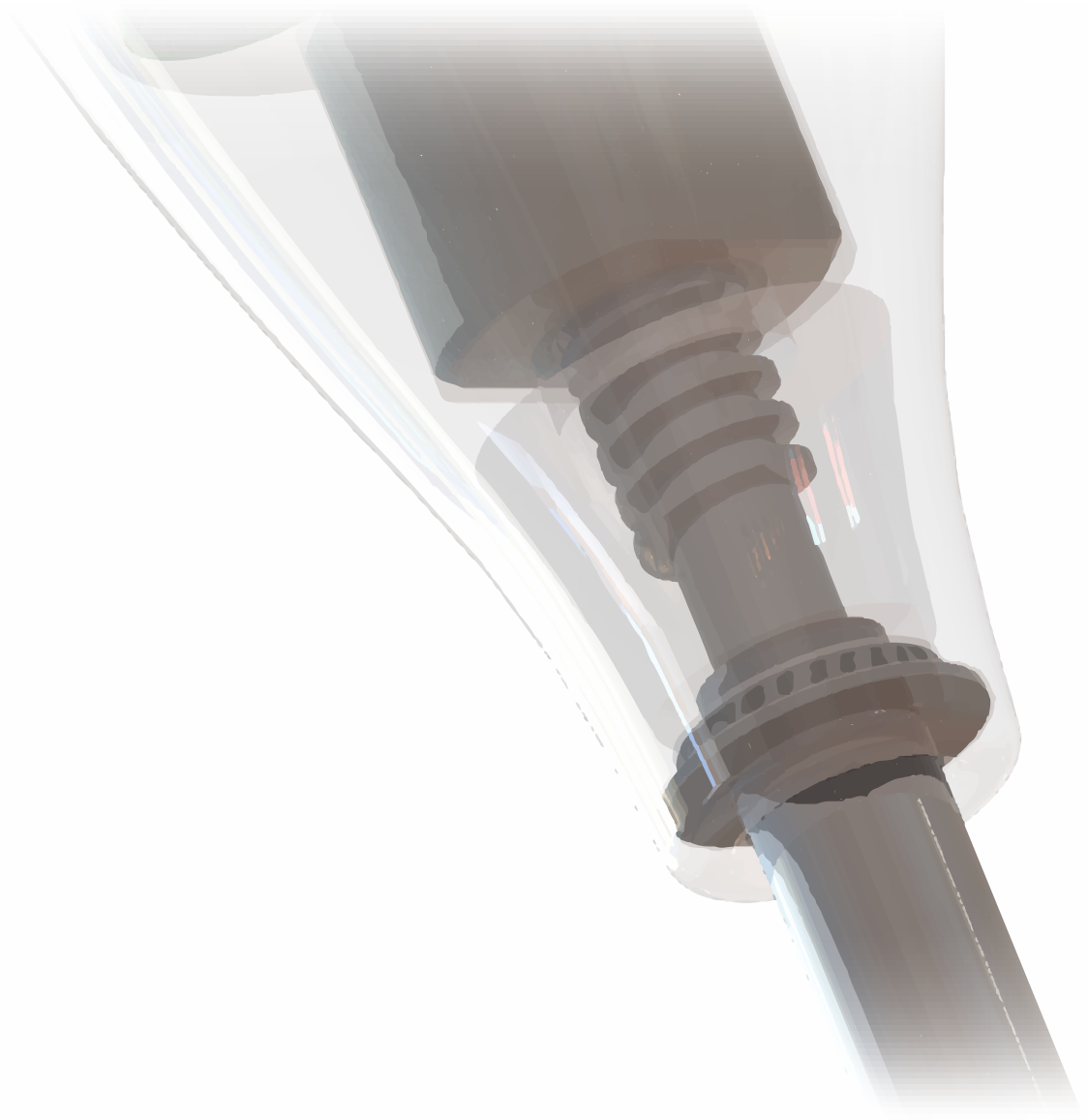


CONECTOR 5.5X2.1mm 12V DC
Conector d'alimentació

Durant el funcionament del premador, aquest es troba contínuament amb líquids, els quals podrien penetrar en el interior del producte i malmetre les seves peces, produint averies.

Per evitar aquesta problemàtica, s'ha d'aïllar tota part que pugui estar en contacte amb algun líquid. Això es pot aconseguir mitjançant juntes tòriques i retens, els quals són elements d'estanqueïtat, els quals es col·loquen en la unió que es vol protegir de fugues o entrades de fluids.

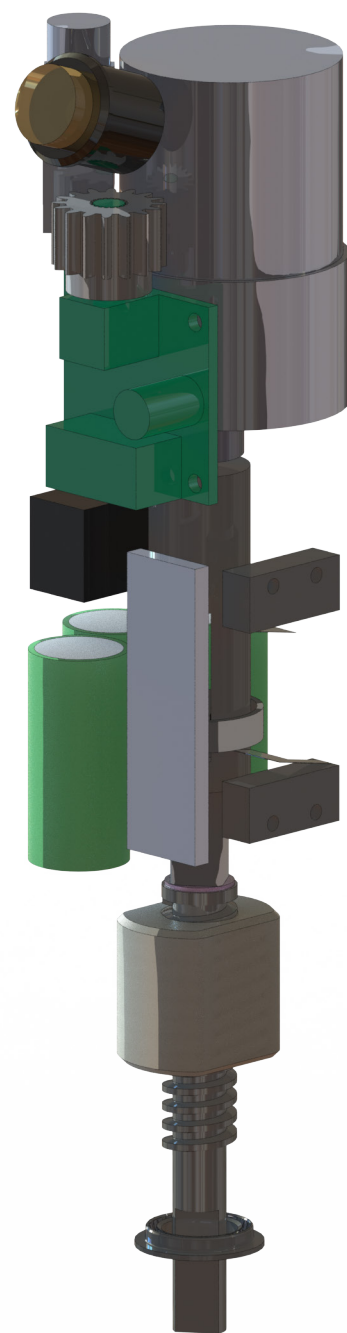
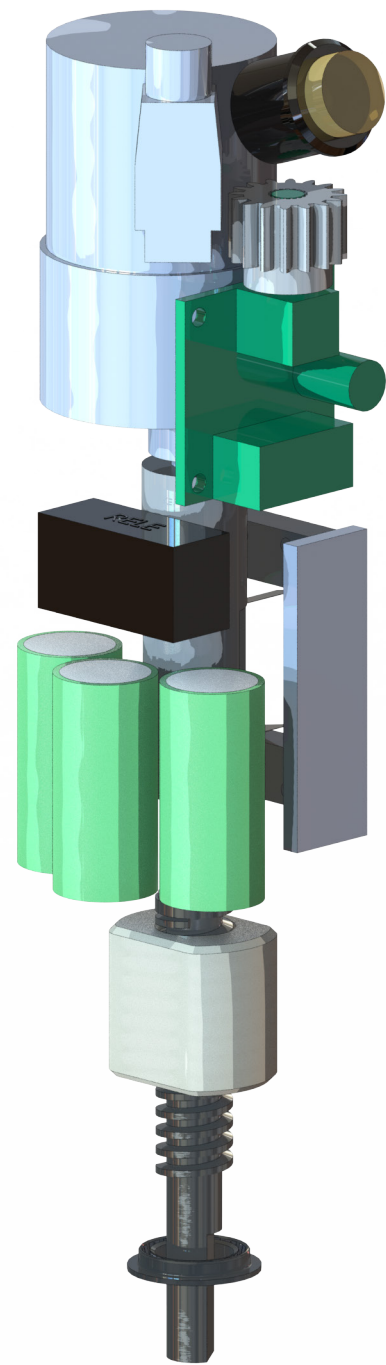
En el nostre cas, emprarem un retén que posicionarem a la boca de sortida del producte, entre l'eix de torsió i la carcassa, creant per tant una barrera que evita l'entrada de fluids a l'interior del producte. Ja que l'únic punt de contacte amb líquids es produeix per la part inferior, es veu innecessari realitzar el producte totalment estanc, estalviant així en materials i costos.



Una vegada definits tots els apartats funcionals del producte, dissenyat el seu mecanisme de funcionament, característiques i detalls, estem en disposició de mostrar el producte dimensionat, tant ergonòmicament com funcionalment, atenent els requisits establerts al briefings.

Seguidament es poden observar un seguit de renderitzats del producte incorporant tots els components, mecànics i elèctrics, que permeten el seu complet funcionament.

Seguidament quedaria realitzar un estudi dels materials que cal emprar en la fabricació del producte, respectant en el possible el briefing de proposta.



Selecció de materials

En aquest apartat es pretén investigar sobre els materials que poden ser empleats en la construcció del producte dimensionat anteriorment:

Primer de tot, es posaran de manifest els requisits que cal complir en relació als materials a emprar.

En segon lloc, es plantejaran els materials que poden ser emprats per a les diferents parts. Es realitzarà un estudi amb els possibles materials a emprar per identificar el millor en cada cas.

Es conclourà amb la tria de materials a emprar.

Com a punt de partida tenim els requisits corresponents al briefing de la proposta, el qual indica, a traces generals, les qualitats que ha de complir el producte per a ser tal producte:

Tots els components possibles s'han de poder imprimir mitjançant una impressora 3D

El producte ha de ser el més econòmic possible

El producte ha de ser el més lleuger possible

El producte ha de ser estable al llarg de la seva vida útil

El producte ha de permetre la seva neteja sense por a que es faci malbé

Com a qualitats complementàries del material:

Ha de tenir un bon acabat superficial

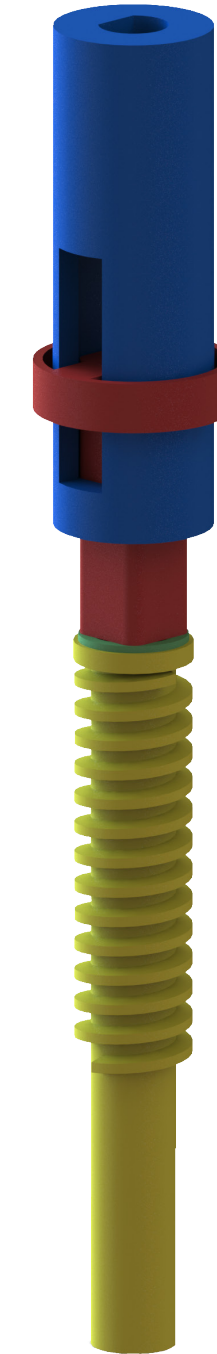
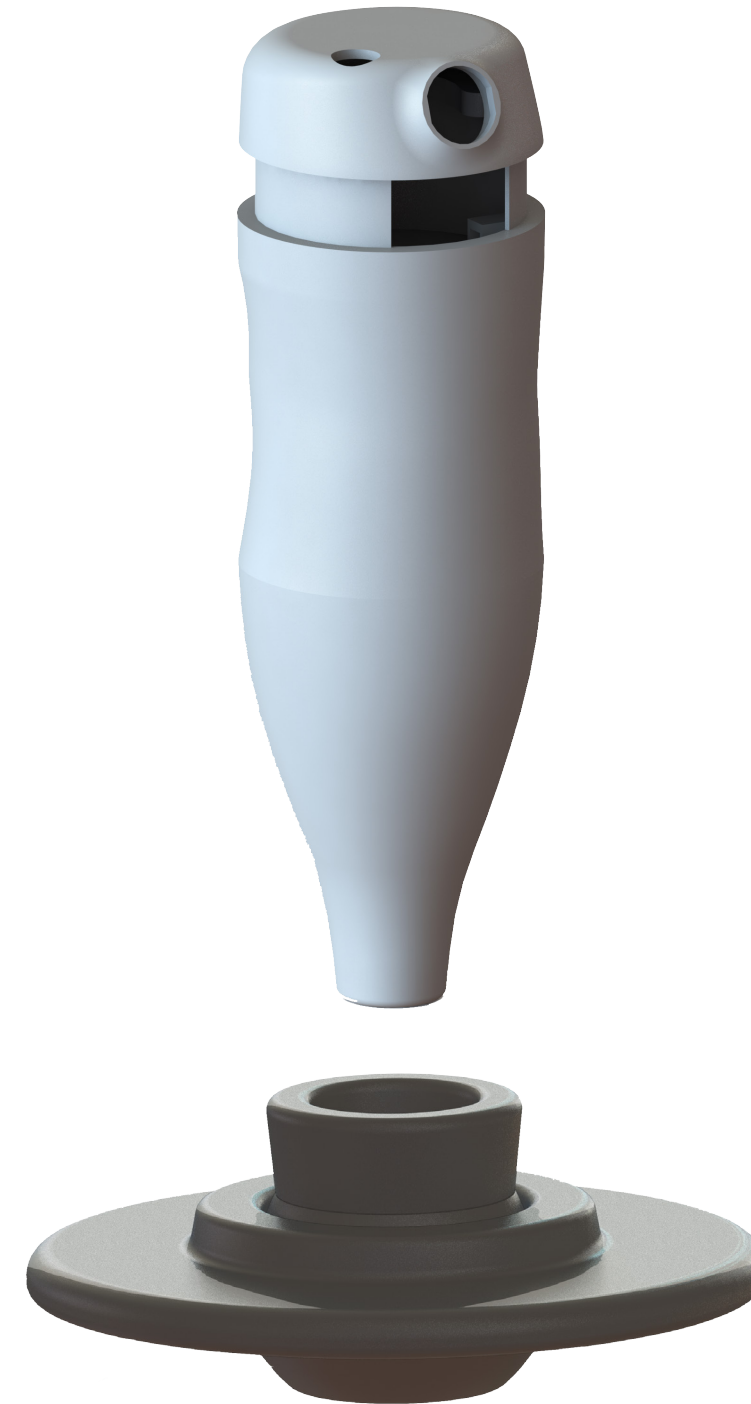
Ha de poder resistir cops

Ha de poder resistir esforços mecànics

Ha de poder absorbir vibracions

Ha de ser tenaç

Com es pot observar als requeriments, un punt clau en la tria de materials és que tots els components que puguin ser fabricats mitjançant impressions 3D u han de ser, el que significa que primer de tots s'haurà d'identificar quins seran aquests components.



Dintre del conjunt de components dissenyats, es podrien separar en dos grups:

Components estructurals:

Carcassa

Tapa de got

Útils d'impacte

Components en moviment:

Sistema de tracció

Es realitza aquesta distinció ja que serà clau per a la tria de materials, responent, cada grup, a diferents necessitats.

La carcassa, el tap i els útils d'impacte han de ser uns productes rígids, que puguin aguantar cops, lleugers, resistent a l'aigua i amb un bon acabat superficial.

El sistema de tracció, pel contrari, ha de poder resistir esforços mecànics, absorbir vibracions i ha de ser estable al llarg de la seva vida útil.


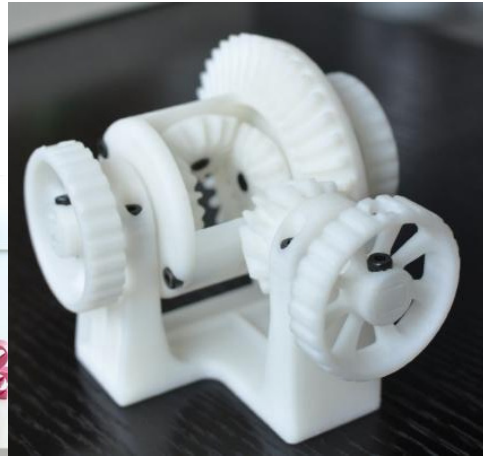

Per tant, aquest anàlisi es dividirà en dos, un estudi del material a emprar pel sistema estructural, i un o uns altres pels components en moviment.


En quan a la carcassa, partint dels requeriments anteriorment descrit, tenim un component el qual ha de suportar la resta del mateixos restant immòbil.

Per la seva constitució i geometria, aquesta peça hauria d'estar fabricada mitjançant una impressora 3D, ja que disposa d'una forma complicada per a realitzar en un altre format, i ja que no ha de resistir forces de tracció o compressió exagerades, no s'hauria d'invertir en materials costosos com acers o composites d'alt rendiment.

En quant a la tapa del got i els útils d'impacte, dir que haurien de complir amb unes especificacions semblants que la carcassa, ja que, fora de que hauran de realitzar petits moviments, principalment haurà de resistir el dispositiu i els fluids que li puguin caure a sobre.

Com es pot observar a la taula descriptiva de materials imprimibles amb impressió 3D, el Tereftalat de Polietilè disposa d'unes característiques idònies per a ser emprats com a material per al nostre producte, ja que disposa de gran resistència, tant a impactes com a agents químics a més de que és impermeable, per tant, s'utilitzarà filament de PET per imprimir tant la carcassa com el tap del got.

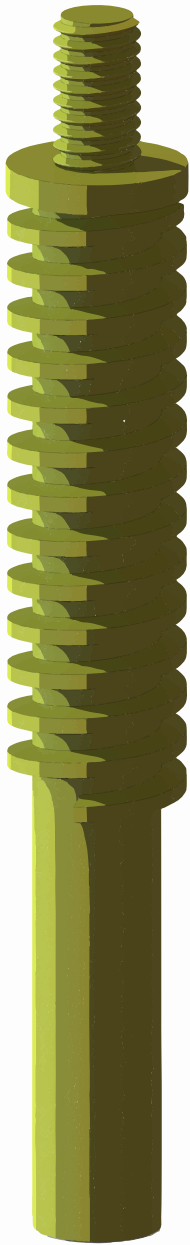
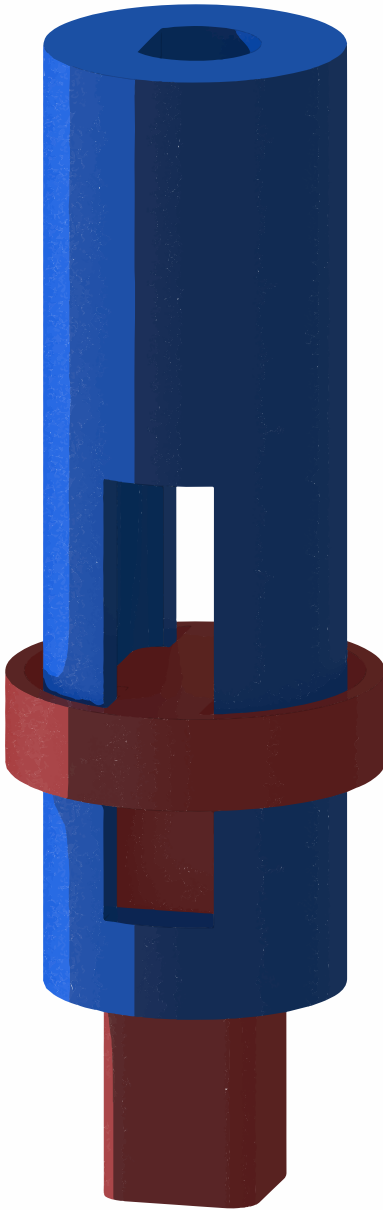
PLA Poliàcid Làctic	ABS Acrilonitril Butadiè Estirè	PET Tereftalat de Polietilè
		
Material biodegradable, és el material més utilitzat en la impressió 3D	Material plàstic procedent del petroli	Molt emprat com a material d'ús alimentici
S'utilitza per fabricar elements decoratius, figures, maquetes i prototips	S'utilitza per elements mecànics, peces d'utomoció i peces industrials	S'utilitza per fabricar qualsevol objecte o envàs d'ús alimentici que estigui en contacte humà
Fàcil d'imprimir No necessita llit calent Molt estable Velocitat d'impressió ràpida S'obté del blat Material reciclable	Estable a altes temperatures Conserva la tenacitat a temperatures extremes Alta capacitat de mecanitzat Resistent a atacs químics Molt resistent a impactes	Presenta transparència Alta resistència al desgast, corrosió, impactes i àcids Bona resistència química Impermeable Baixa absorció d'humitat
Poca resistència tèrmica Poca resistència mecànica Sensible a la humitat cv	Dificultat d'impressió Contracció del material molt alta Es pot produir efecte warping	Levement tòxic No es biodegradable endeble a partir dels 70ºC

HIPS Poliestirè d'alt impacte	TPE Elastòmer termoplàstic	Fibra de carboni	Nylon
			
Polímer barrejat amb estructures repetitives d'estirè i butadiè, que li proporciona una alta capacitat de resistència a impactes	Material flexible que prové d'una combinació de plàstic i cautxú	Material molt utilitzat a la indústria	Material alternatiu al ABS i PLA
S'utilitza per fabricar envassos alimenticis o joguets	S'utilitza per fabricar elements protectors i parts tàctils suaus de les eines o joguets flexibles	S'utilitza per fabricar peces que necessitin una gran resistència a la vegada que poc pes	S'utilitza per fabricar elements que necessitin gran resistència
Resistència elevada Material reciclable Resistent a àcids i bases Alta capacitat de mecanitzat Resistent a l'aigua	Amortigua impactes Gran resistència a la fatiga Es pot estirar Material reciclable Material suau	Gran resistència mecànica i lleugeresa Gran adhesió de capes Estable a altes temperatures Material fàcil d'imprimir Gran resistència a impactes	Material resistent Material flexible Resistent a l'aigua Material reutilitzable
Es degrada a l'intemperie Comença a deformarse a partir de 80ºC	Poca resistència a atacs químics Perd capacitat elàstica amb el temps	Temperatures d'impressió elevades Material molt abrassiu	Difícil d'imprimir Agafa humitat amb facilitat

Per a definir els materials que han de compondre el sistema de tracció s'haurà d'anar amb més cura, ja que no es tracta d'un sistema estàtic, sinó d'un sistema en moviment continu, al qual ja no afectaran les condicions externes, per tant, s'hauran de triar materials en base a les seves especificacions de resistència mecànica i resposta a la fatiga.

Com a punt de partida, sabem que el material del que hagi d'estar fet la rosca traccionadora serà d'algun metall, ja que són especificacions provinents de l'útil de rosca IGUS que s'utilitza per a realitzar el moviment rotatori-axial del producte.

Per altra banda, quedarà el conjunt de tracció de moviment del motor a la rosca, el qual, observant la taula anterior, el qual per disseny, serà imprès en 3D, ja que està conformant per dos peces unides amb joc, i aquest tipus d'unió només es poden realitzar mitjançant la impressió 3D. Per tant, aquest conjunt podria estar realitzat en ABS, ja que així podrà suportar els impactes i vibracions, i amb la resistència mecànica que te, podrà resistir els moviments de rotació que està obligat a realitzar.



ACER	AISI 201	AISI 301	AISI 304	AISI 310	AISI 316
	Conegut com a substitut de l'acer 304, però amb nivells més baixos de níquel	Menor resistència a la corrosió, i ofereix bona soldabilitat	Per a realitzar electrodom., estructures, equips per a la indústria	Acer refractari per aplicacions d'alta temperatura	Peces que demanden alta resistència a la corrosió química
DESCRIPCIÓ	Utilitzat en aparells domèstics i escales per la seva duresa i limitada corrosió	Per a finalitats estructurals, herratges, material aeronàutic...	química, naval i farmacèutica, tuberies de vapor...	Utilitzats en escalfadors d'aire, forns de fundició, components de turbines...	S'utilitza per a equips de processament d'aliments
DENSITAT (g/cc)	7.81	8.03	8.00	8.00	8.00
DURESA (Roc./brinell)	87	217	123	85	79
TENSIÓ ÚLTIMA (MPa)	758	515	505	620	580
LÍMIT ELÀSTIC (MPa)	379	205	215	310	290
ELONGACIÓ A RUPTURA (%)	52	40	70	45	50
MÒDUL D'ELASTICITAT (GPa)	197	212	193	200	193

Els materials que podem emprar per a la realització de la rosca de rotació, a petició del fabricant de l'útil IGUS, només poden ser, o acers inoxidable o aluminis. Ja que estem tractant amb material que possiblement entri en contacte en algun moment amb aliments (encara que al tractar-se d'un mecanisme intern no seria el cas), segons normativa, l'alumini no pot ser emprat. Tècnicament el component no entra en contacte amb aliments, però per evita possibles problemes legislatius, l'alumini queda descartat com a possible material, així que només queda l'acer inoxidable.

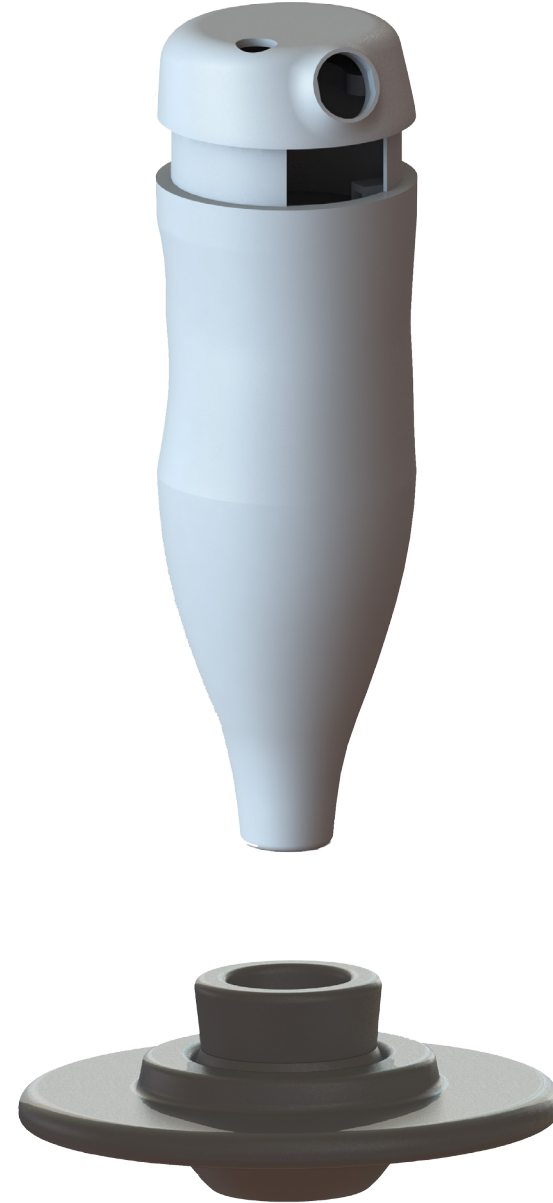
Es realitza una taula amb les característiques dels principals acer inox de mercat per a poder triar el que més ens convingui.

Els principals acers inox. destinats per a estar en contacte amb aliments, són els acers inoxidable austenítics, especialment els que componen les sèries 200 (baix contingut de níquel) i 300 (alt contingut de níquel) AISI. Aquests acers s'obtenen afegint a l'acer elements formadors d'austenita, tals com el níquel, manganès i nitrogen. El seu contingut de crom varia entre el 16 i 26%, al igual que el percentatge de carboni (entre el 0.03 i 0.08%).

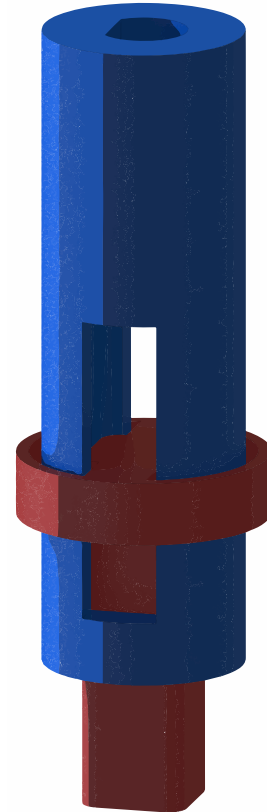
Com a conclusió, els materials emprats en la fabricació dels components són el PET, l'ABS i l'acer inoxidable AISI 316.

Els components fets en plàstics fabricaran mitjançant impressió 3D, mentre que la rosca de torsió es mecanitzarà en AISI 316.

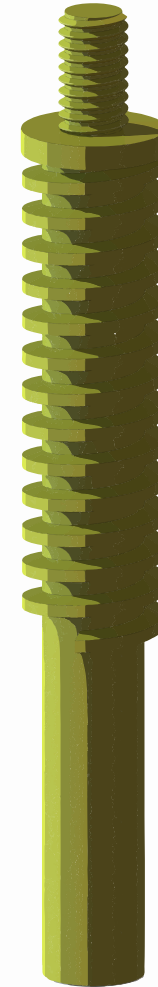
PLA



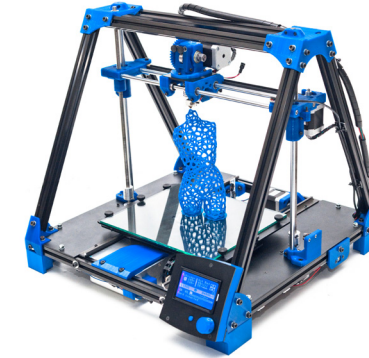
ABS



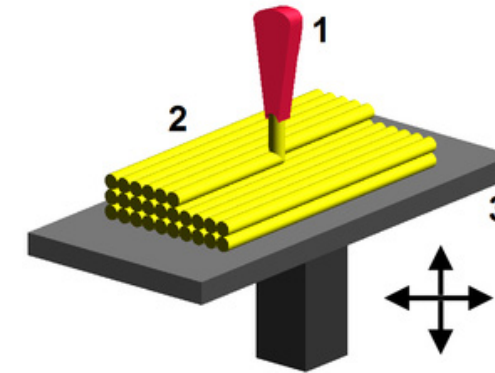
AISI 316



IMPRESSIÓ 3D DE FILAMENT



Les impressores 3D formen part del que es coneix com processos de fabricació additiva. Aquests processos són aquells que permeten fabricar un objecte des de zero on les màquines van afegint material conformant la peça final. Aquesta tecnologia d'impressió 3D és la més popular i es coneix com a Fusion Deposition Modeling (FDM).

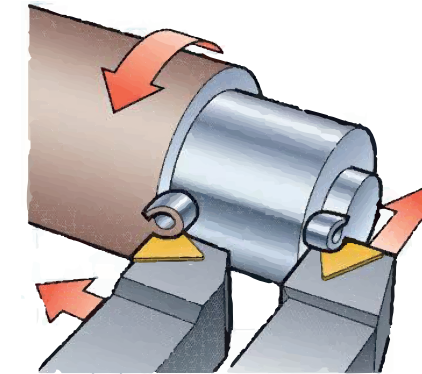


S'utilitza un filament de plàstic que s'escalfa passant per un extrusor fins al punt de fusió, aquest es va dipositant en el lloc correcte, i al ser dipositat es refreda i solidifica. Aquesta tecnologia permet crear peces complexes amb facilitat.

MECANITZAT PER TORN



El tornejat és un procediment per a crear superfícies de revolució mitjançant l'arrencament de viruta.



A la màquina, la peça té un moviment circular rotatori i l'eina lineal. El tipus de peces que es poden realitzar combinant aquestes tres moviments és molt variat.

Estudi d'industrialització

En aquest apartat, s'analitzaran els processos i eines necessàries per a industrialitzar el producte dissenyat.

Principalment els processos de fabricació emprats en producte són la impressió 3D i el mecanitzat per torn.

S'ha realitzat un quadre explicatiu de les dues tècniques de fabricació.

Conclusions del desenvolupament

Tenint en compte tots els estudis i requeriments considerats fins a aquest punt, es va procedir a dimensionar una proposta donant una solució a totes les necessitats i problemes descrits als estudis previs.

Les característiques de la proposta definida són:

Es realitzarà un únic model de producte intentant adaptar-se a diferents tamanyos de mans.

El producte disposarà d'un mecanisme axialorrotatori controlat per un sistema elèctric.

El producte podrà funcionar sense connexió elèctrica ja que incorpora bateries.

La velocitat de funcionament dobla a la humana, i aquesta se regulable per poder adaptar-se a totes les situacions.

El producte disposarà d'un botó de seguretat ON/OFF.

El producte disposarà d'una tapa la qual evitarà que surti líquid del got on es realitza el premsat, a la vegada que es pot inclinar el dispositiu per així arribar a tota la seva superfície.

El producte es impermeable i evita en tot moment que qualsevol fluid pugui entrar a l'interior del dispositiu.

Per producte estarà fabricat exteriorment en PET, mentre que el mecanisme interior estarà constituït per ABS i acer inoxidable AISI 316.

Els processos de fabricació emprats seran la impressió 3D i el mecanitzat per arrencament de viruta per tornejat.



En aquest apartat es realitzarà:

Descripció amplia de la proposta adoptada

Plec de condicions a complir

Especejament dels components del producte

Il·lustració de les dimensions generals

Estudi de resistència

Tria de colors i la posició del logotip de marca

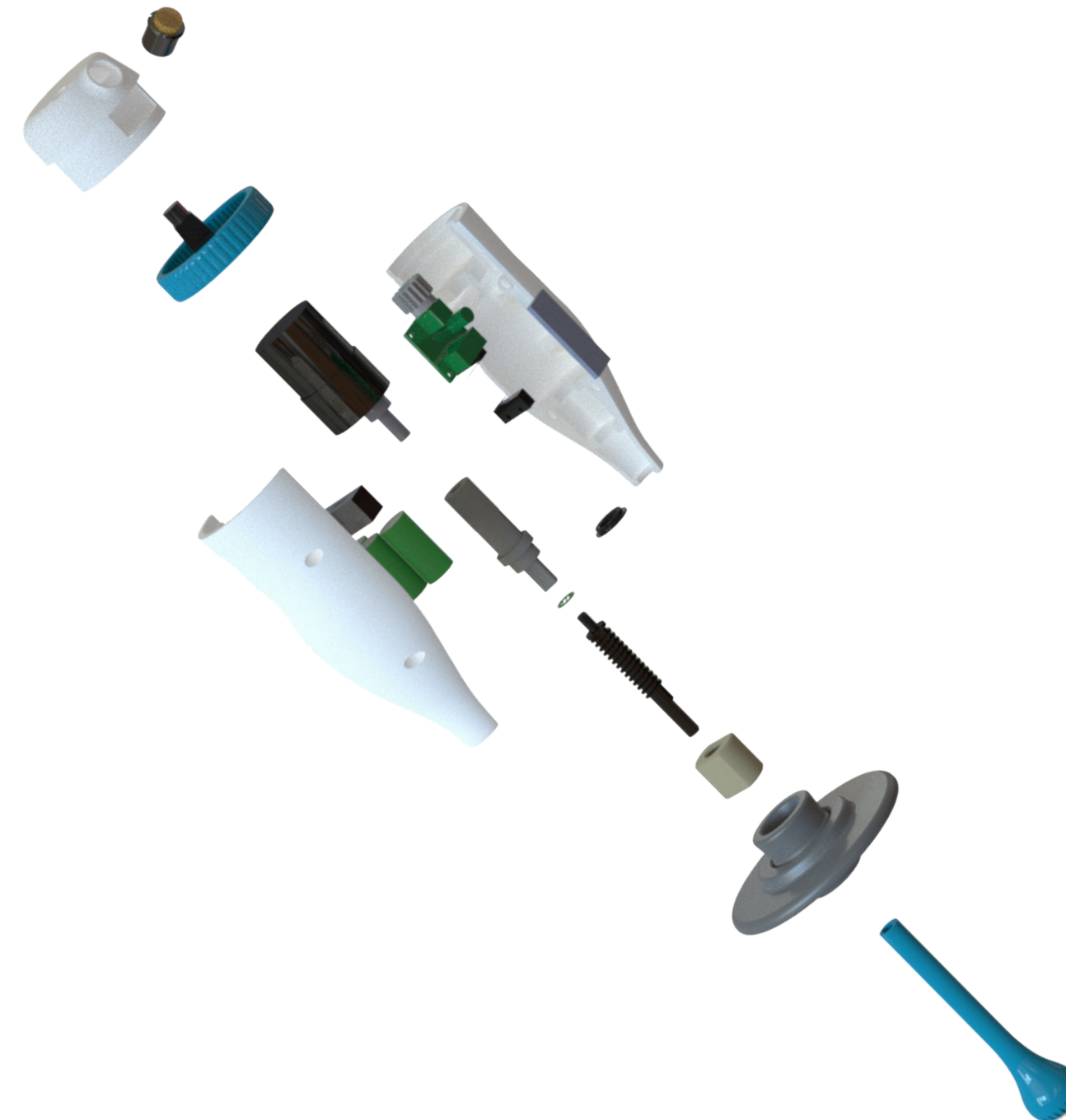
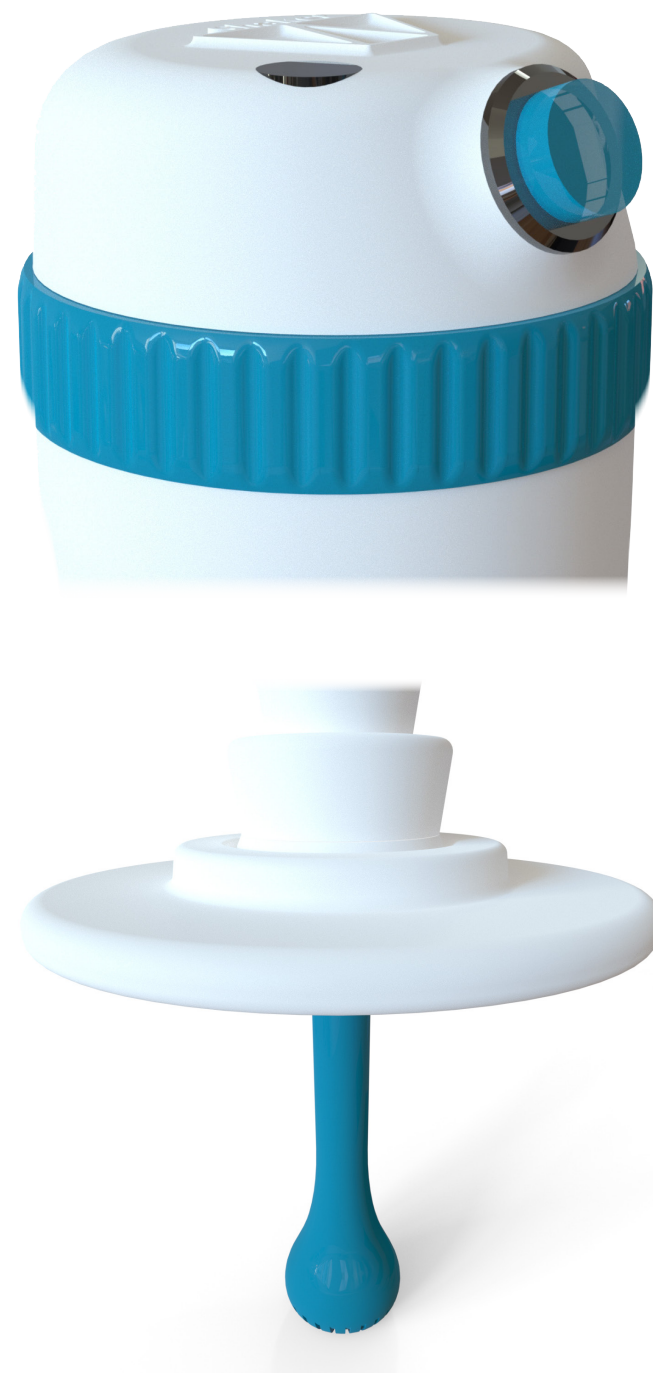
Descripció de la proposta adoptada

Descriptiva general

El premador d'aliments automàtic SHAKER, és un dispositiu que permet premar aliments de forma automàtica i ràpida, estalviant temps a barmans i cambrers, i evita el cansament produït per l'acció de premar de manera manual.

Un punt clau és, que els principals components estan impresos mitjançant impressió 3D, el qual permet que, si en algun moment una peça es trenca, aquesta pot ser reemplaçada sense haver de llençar el producte a les escombraries.

El producte disposa d'unes dimensions compactes, estudiat ergonòmicament per a poder adaptar-se a un gran percentil de població, permeten una bona subjecció, la qual dona accés a totes les seves funcions.



SHAKER disposa d'un sistema mecànic que oscil·la dintre d'un marge de 20 mil·límetres, realitzant un moviment tant axial com rotatori, simulant el moviment que es realitza manualment.

El conjunt es troba controlat per un sistema elèctric, el qual limita les oscil·lacions, alimenta el motor i controla l'alimentació i càrrega de bateries.

El producte disposa d'una tapa que permet controlar el dispositiu sense permetre l'escapament de fluids del got on es produeix el premsat, alhora de que permet graduar l'alçada a la que es produeix el premsat.

També disposa d'una sèrie d'accessoris amb diferents tipus de premses, que permeten adaptar-se a la majoria de situacions

La carcassa està constituïda en PET, mentre que el sistema mecànic intern es fabrica en ABS i acer inoxidable AISI 316.

Tot el sistema es troba impermeabilitzat i és estanc, a part de que és resistent a l'atac de productes químics.

Plec de condicions

Aquesta proposta, com qualsevol projecte d'enginyeria, disposa d'un plec de condicions, el qual s'ha de seguir per a garantir que la proposta compleix els estàndards de qualitat i és possible la seva fabricació, i més tard venda a possibles usuaris.

En quant a normativa, tot el desenvolupament del producte ha de seguir la normativa següent:

UNE-EN 12983-1:2001/A1:2005: Utensilios de cocina. Utensilios de cocina domésticos usados sobre hornillos, cocinas o placas de calentamiento.

UNE-EN 62841-1:2016: Herramientas portátiles, semifijas y maquinaria de jardinería y cortacéspedes, accionadas por motor eléctrico.

Norma UNE-EN 60335-1 EC: Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad.

UNE 1032:1982: Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

Pel que fa a l'enginyeria, tots els muntatges, toleràncies i acabats es troben especificats en els plànols corresponents.



CARCASSA

62 x 62 x 201mm **:DIMENSIONS**

119g **:PES**

PET **:MATERIAL**

Component estructural del producte, sobre ell es munten la resta de components. Finalment, el producte s'ha particionat en 3 peces per a facilitar el procés de muntatge de components. Disposa d'unes dimensions de 201mm d'alçada i 62mm de diàmetre.

Les principals característiques es que allotja la resta de components, es impermeable i permet la seva utilització durant llargs períodes de temps.

La unió de les 3 parts es realitza mitjançant encaixos i cargols, també s'ha afegit una junta tòrica a la unió per evitar entrada de fluids.



PROCÉS DE FABRICACIÓ: Impressió 3D
COST UNITARI: 2.38€

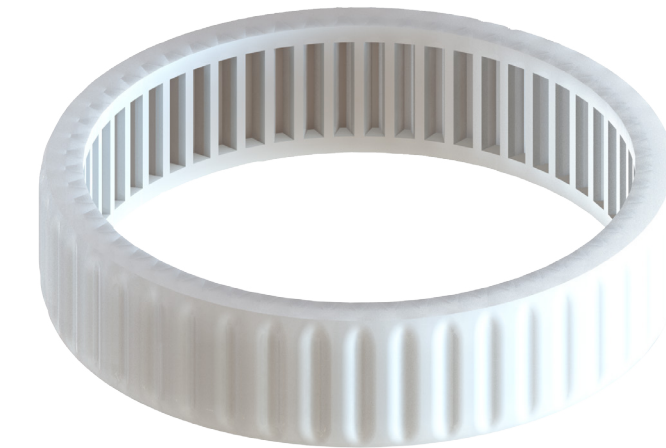
SELECTOR DE VELOCITAT

64 x 64 x 14.8mm **:DIMENSIONS**

14g **:PES**

PET **:MATERIAL**

Component que permet graduar la velocitat d'avanç i rotació del premsador, dins d'un marge del 50 al 100% (100 a 200rpm). Està realitzat en el mateix material que la carcassa i incorpora unes ranures que faciliten la seva rotació. La seva col·locació es realitza en el procés de tancament de la carcassa, engranant amb el pinyó del potenciòmetre.



PROCÉS DE FABRICACIÓ: Impressió 3D
COST UNITARI: 0.28€

Especejament i muntatge

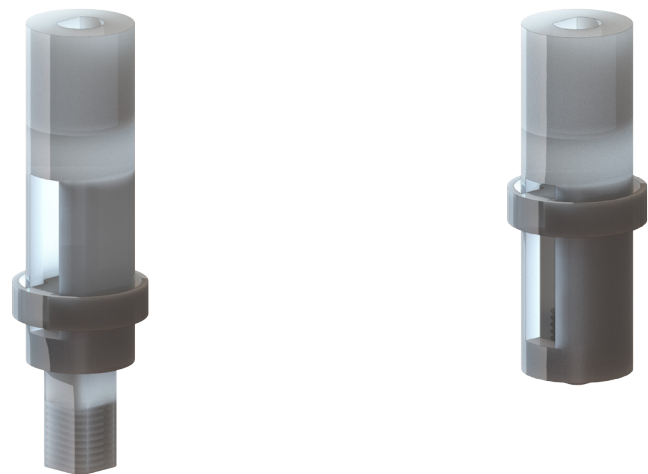
TRACCIÓ MOTOR-ROSCA

20 x 20 x 52 a 67mm **:DIMENSIONS**
8g **:PES**
ABS **:MATERIAL**
PROCÉS DE FABRICACIÓ: Impressió 3D
COST UNITARI: 0.16€

Component que permet transmetre el moviment rotatori del motor a la rosca de torsió.

El component te un moviment rotatori i axial al mateix temps, ja que per una part, transmet la velocitat angular i torque del motor al útil de premsa, però alhora el moviment axial que pateix permet accionar els finals de carrera que limiten el moviment.

Forma part del conjunt de muntatge de transmissió de moviment que conforma amb la rosca de torsió i l'útil de premsa.



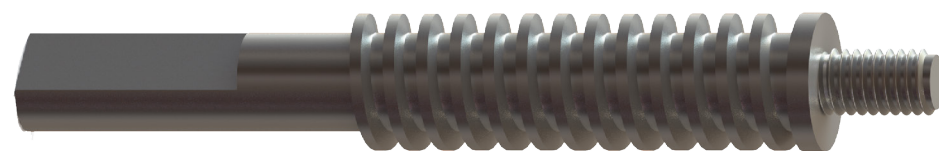
ROSCA DE TORSIÓ

12 x 12 x 82mm **:DIMENSIONS**
42g **:PES**
Acer inoxidable AISI 316 **:MATERIAL**
PROCÉS DE FABRICACIÓ: Mecanitzat per torn
COST UNITARI: 8€

Aquest component és el culpable de realitzar el moviment rotatori que es tradueix també en un moviment axial, gràcies també a la femella IGUS.

El component és l'eix central del conjunt de tracció, transmetent el moviment que prové del component anterior a l'útil de premsa.

Forma part del conjunt de muntatge de transmissió de moviment que conforma amb la rosca de torsió i l'útil de premsa.

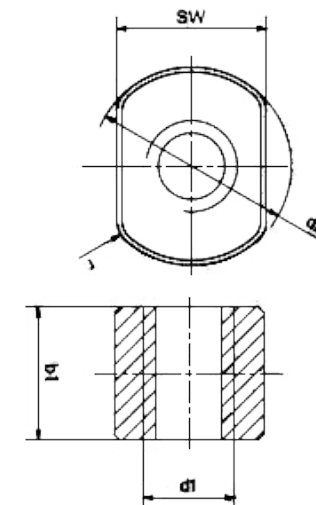
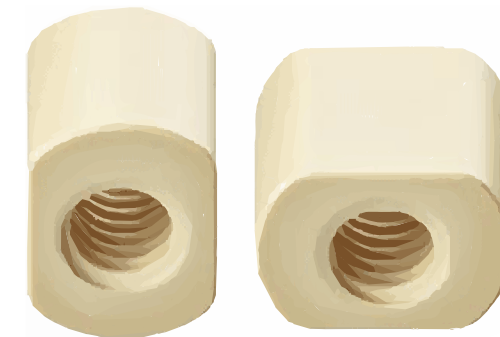


FEMELLA ANTIGIR IGUS DRYLIN

26 x 19 x 24mm **:DIMENSIONS**
7g **:PES**
Plàstic de baix coeficient de fricció IGUS **:MATERIAL**
PROCÉS DE FABRICACIÓ: Compra
COST UNITARI: 13€

Component de compra que fa de femella per a la rosca de torsió. Es tracta d'un component fabricat en plàstic, el qual te un molt baix coeficient de fricció, cosa que permet que l'eix no s'escalfi i per tant es pot evitar utilitzar lubricants.

Es col·loca juntament amb l'eix de transmissió de moviment.



RETEN TRELLEBORG TURCON ROTO VARISEAL

21 x 21 x 3.6mm **:DIMENSIONS**
2g **:PES**
Goma i pinza d'acer **:MATERIAL**
PROCÉS DE FABRICACIÓ: Compra
COST UNITARI: 1€

Element de compra d'estanqueïtat que permet evitar l'entrada de fluids dins del producte per mitja de l'eix de rotació. Es col·loca al moment de posicionar l'eix de rotació.



JUNTA TÒRICA TRELLEBORG

1 x 1 x 400mm **:DIMENSIONS**

4g **:PES**

Goma EPDM **:MATERIAL**

PROCÉS DE FABRICACIÓ: Compra

COST UNITARI: 0.8€



Al igual que el retén, la junta tòrica és un sistema d'estanqueïtat el qual impedeix el pas de fluids un lloc a un altre. S'ha hagut d'afegir a causa del particionat de la carcassa per al muntatge, a la part inferior ja que és la zona afectada. Es col·loca al moment de fer el tancament a una regata realitzada per l'ocasió.

TAPA DE PROTECCIÓ

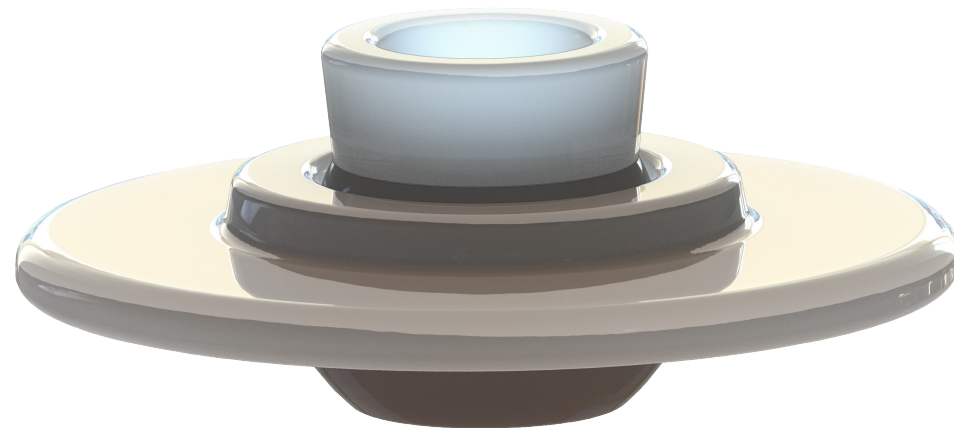
108 x 108 x 42.5mm **:DIMENSIONS**

52g **:PES**

PET **:MATERIAL**

PROCÉS DE FABRICACIÓ: Impressió 3D

COST UNITARI: 1.04€



Component estructural del producte, el qual permet realitzar un moviment rotatori per part del SHAKER.

La principal característica és que permet evitar caigudes de líquid fora del got a la vegada que permet moviment.

És una peça conformada a part del conjunt de premsat, que s'inserta més tard al conjunt global juntament amb l'útil de premsa.



ÚTIL PER A PREMSAR

201 x 62 x 62mm **:DIMENSIONS**

119g **:PES**

PET **:MATERIAL**

PROCÉS DE FABRICACIÓ: Impressió 3D

COST UNITARI: 2.38€



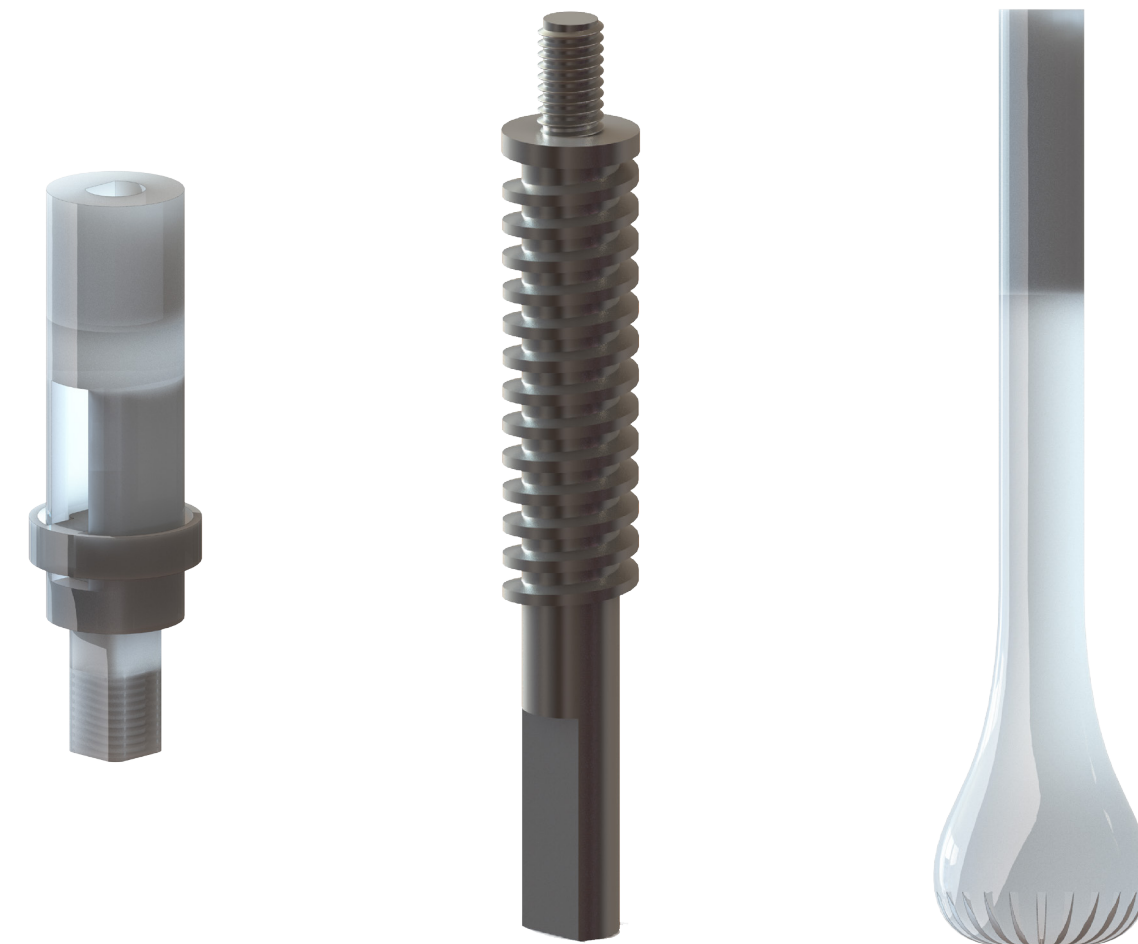
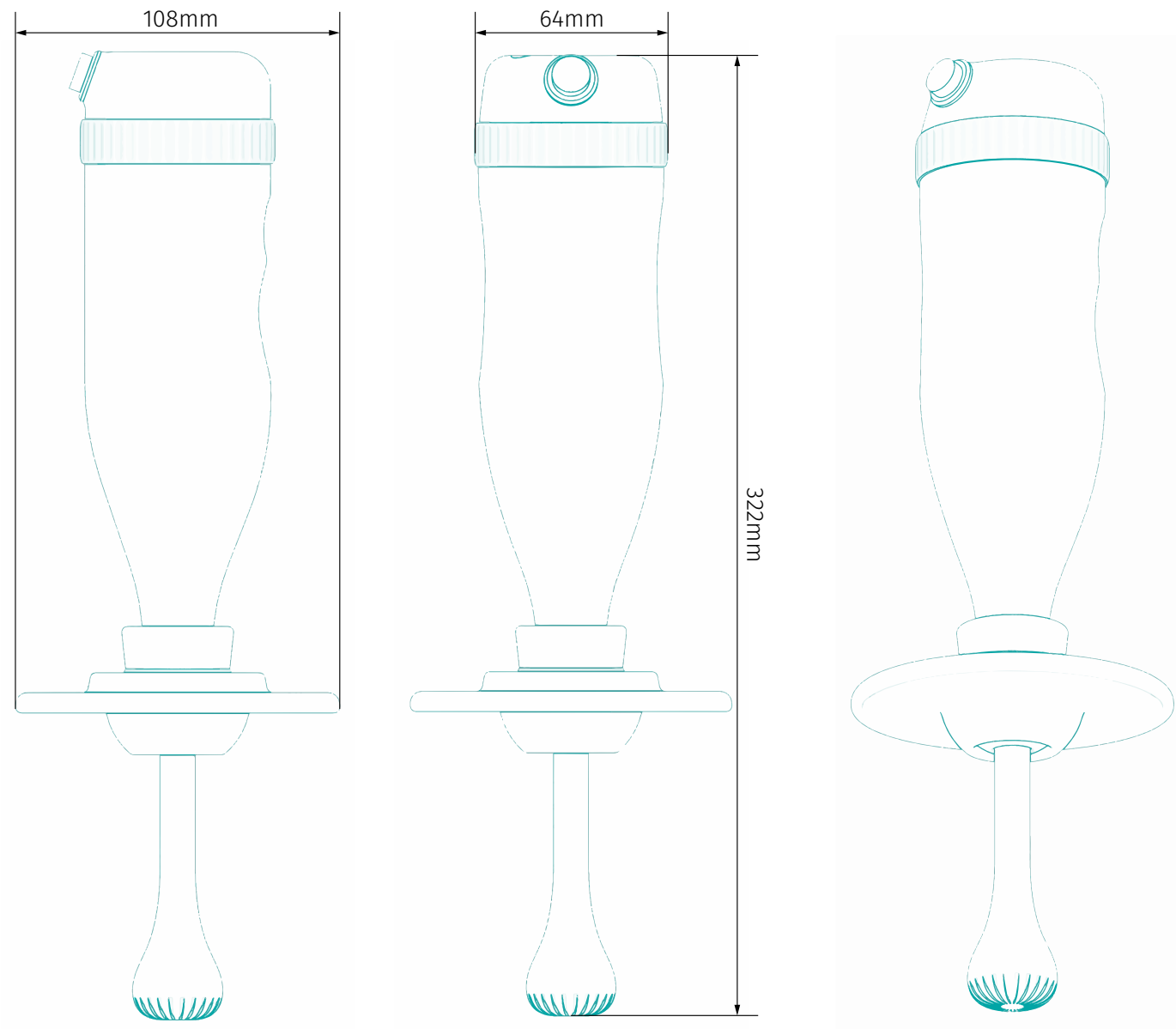
A aquest component se li transmet tot el moviment rotatori i de compressió provinent del conjunt de sistemes anteriors. Tota la força s'acaba exercint sobre l'extrem d'aquest útil. Forma part del conjunt de muntatge de transmissió de moviment que conforma amb la rosca de torsió i el sistema de tracció motor-rosca.

Els elements elèctrics no s'han inclòs en el especejament ja que al punt anterior ja s'ha realitzat una descripció dels mateixos.

Dimensions generals

Per a realitzar més visual la idea, es mostren les dimensions generals de la proposta.

Per a més informació, es pot consultar l'annex 1 "PLANOLS".



Estudi de resistència

Un cop dimensionat el producte i dissenyats tots els components, queda realitzar un estudi de resistència dels components més sol·licitats durant la utilització del producte.

Com s'ha pogut observar durant tot el procés de disseny, els elements més sol·licitats són de l'eix de transmissió de potència, per tant seran aquests elements els que analitzarem mitjançant el mòdul d'elements finits del programari DS SOLIDWORKS.

Es simularà a cada peça els esforços als quals es veurà sotmesa per culpa de la rotació del motor en un cas desfavorable, fixant aquesta peça simulant que es troba agafada. A part s'afegiran forces de compressió simulant el xoc amb els aliments del got.

Segons especificacions de client, el motor triat pot assolir un torque màxim de 0.387N·m.

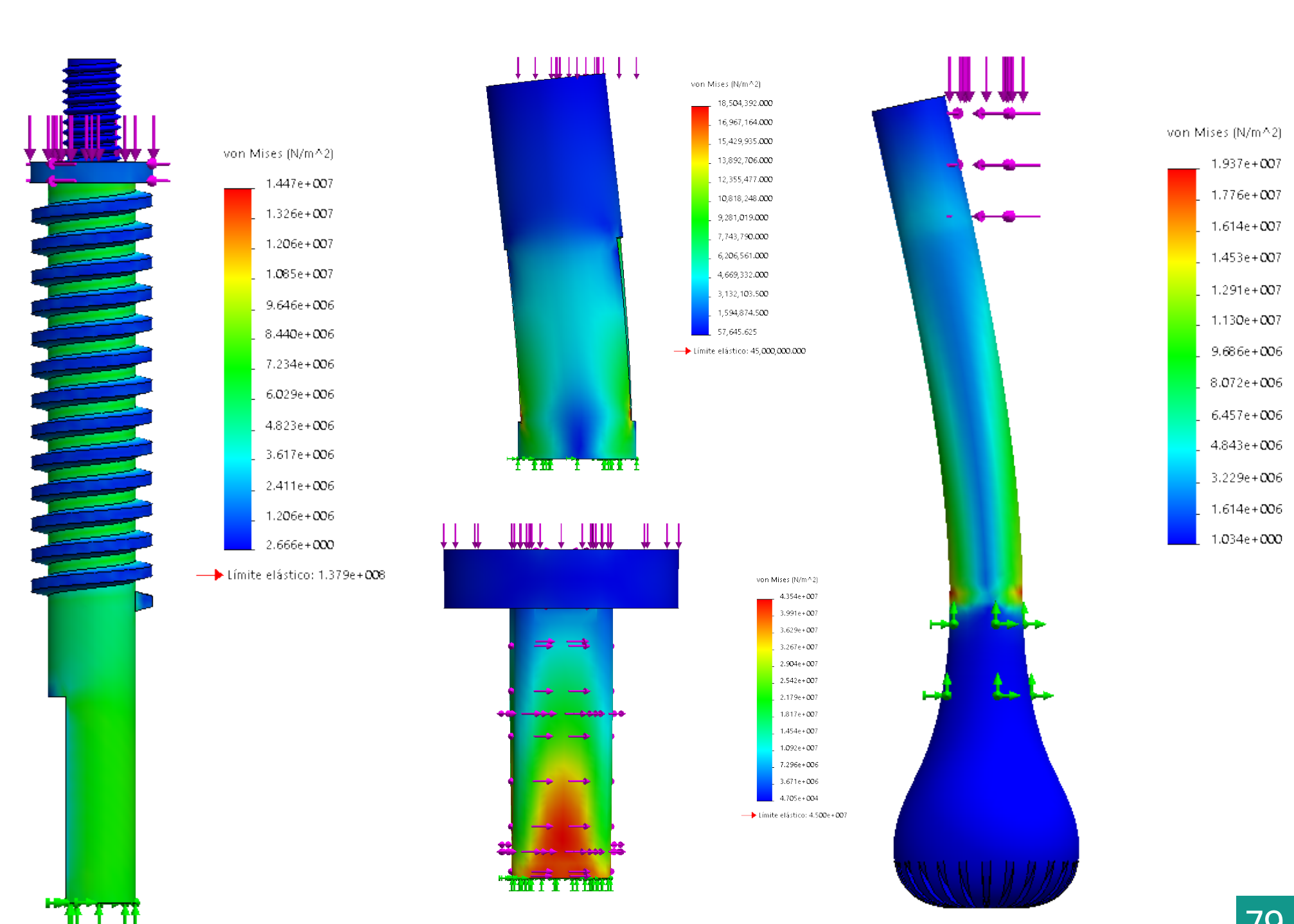
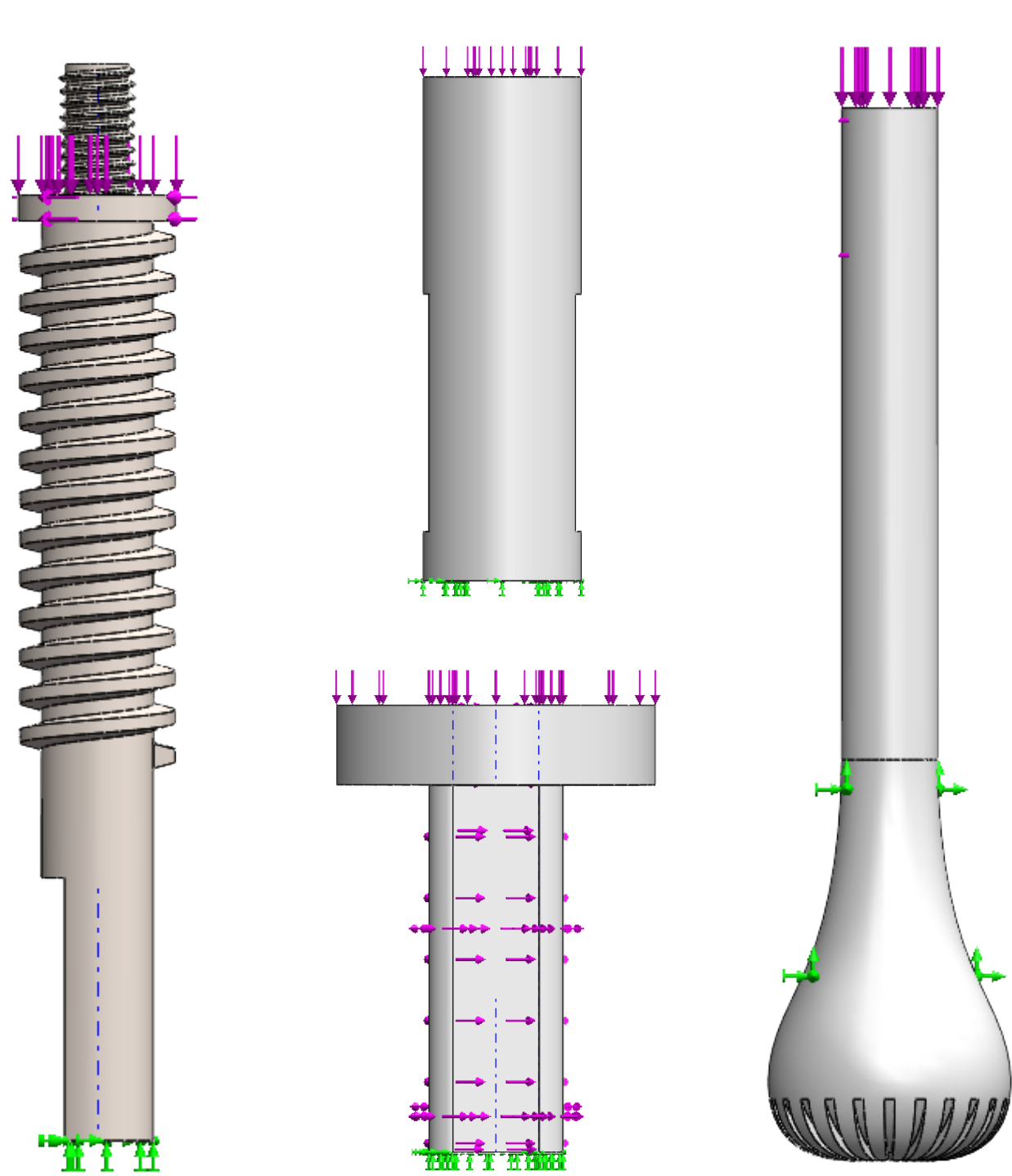
Com a condicions generals de l'estudi, per a totes les peces s'ha considerat la pitjor condició possible:

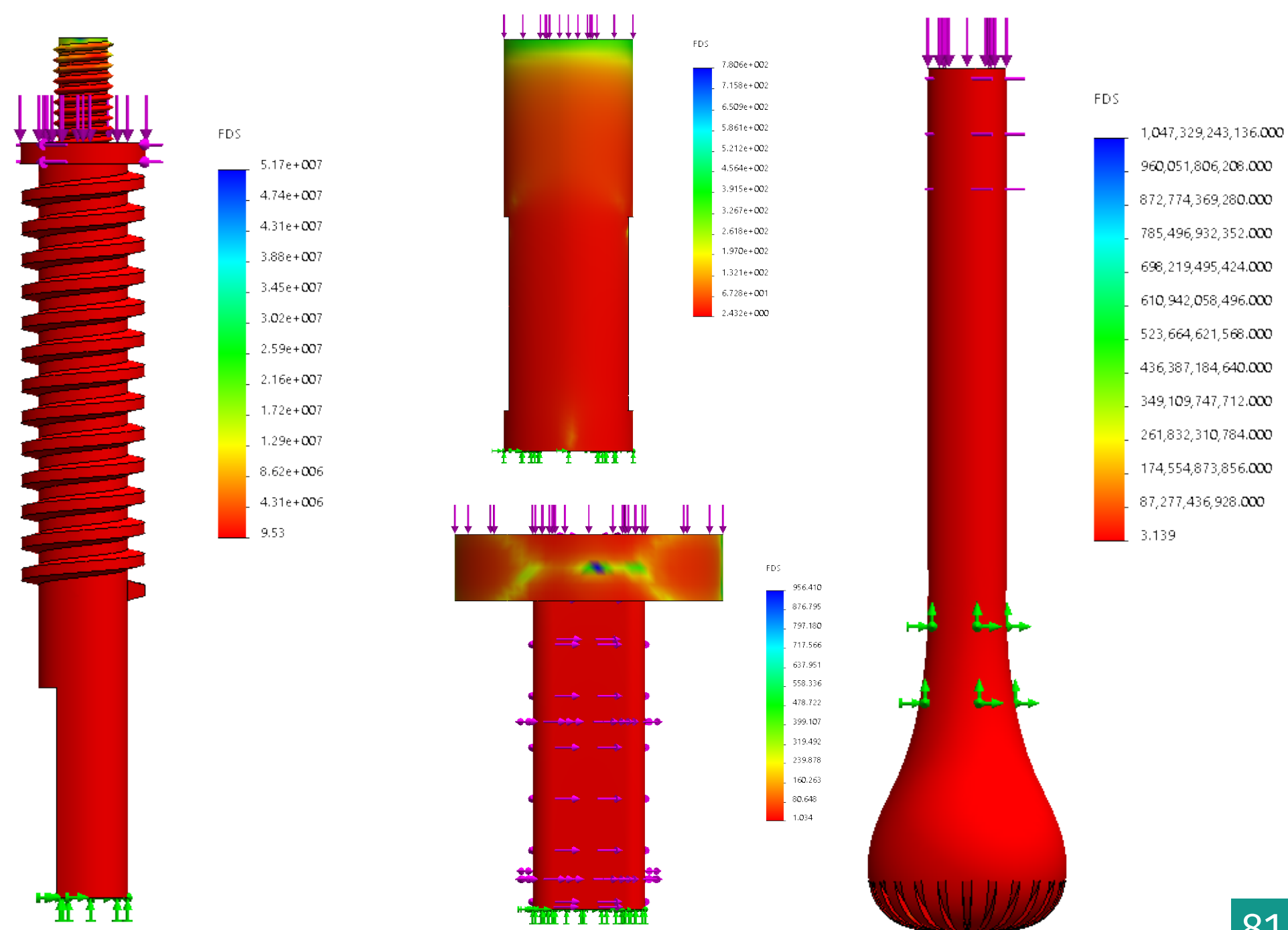
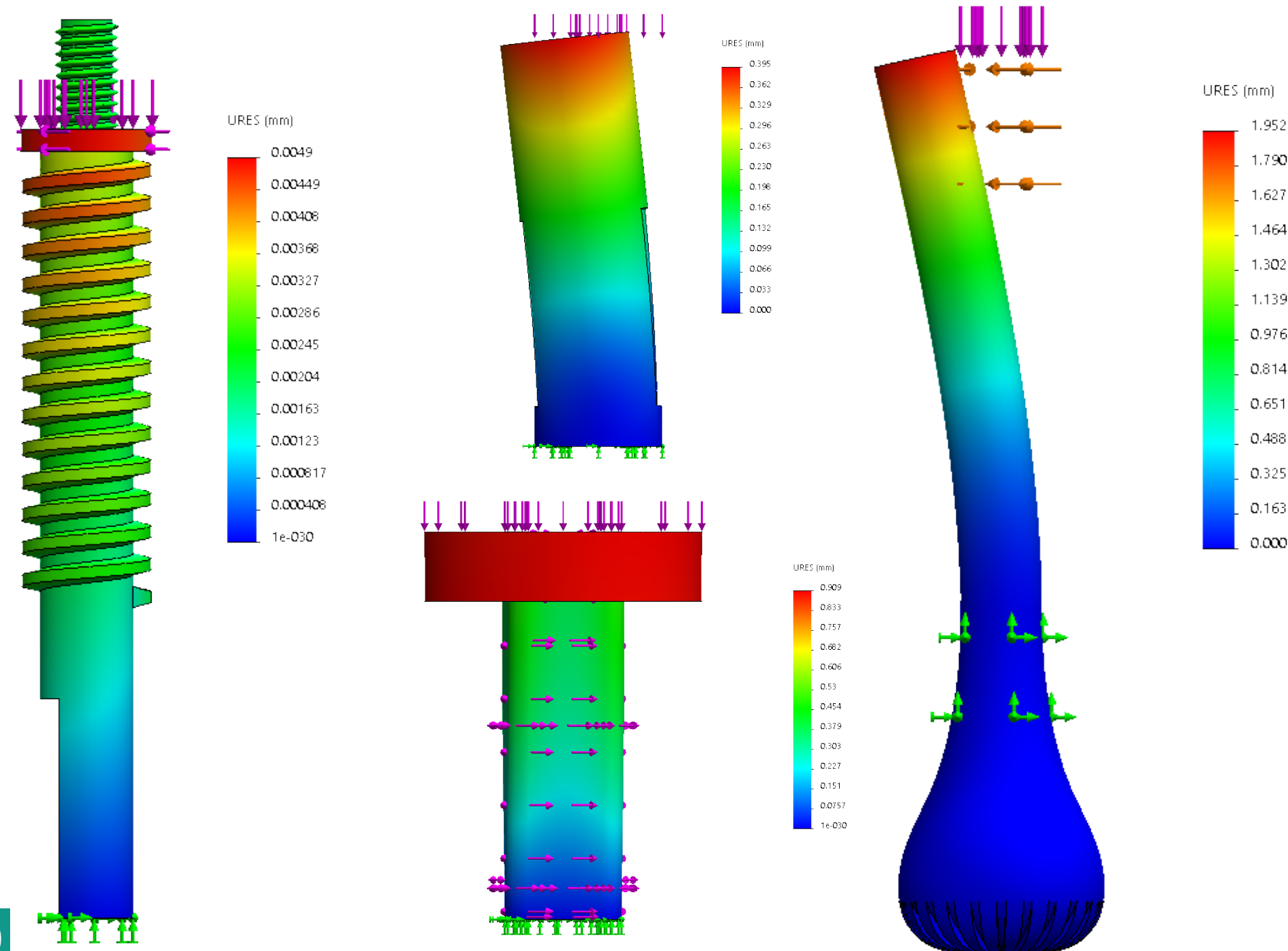
- Moment torçor màxim de 0.387N·m
- Força a compressió màxima de 20N
- Base inferior fixada per a tots els casos

Llavors a cada component se li han assignat materials i s'ha mallat.

Com es podrà observar als següents anàlisis, tots els components superen les condicions definides, per tant, podem assegurar que el sistema podrà suportar les tensions a les quals serà sotmès una vegada fabricat.

Els resultats de l'estudi són els següents:





Color & Trim

En aquest últim punt es tractarà la selecció de colors, gràfica i col·locació d'aquesta, justificada en tot moment.

En quant al color del producte, a causa de que les parts exteriors estaran fabricades en impressió 3D, es depèn sempre de la oferta de mercat, la qual és limitada. Per al nostre cas, s'ha triat un blanc brillant per a la carcassa i la tapa, mentre que el graduador de velocitat, el polsador, i l'útil de premsar estaran realitzats en "bold blue".

Aquesta proposta es creu que aporta dinamisme i jovialitat al producte.



En quant a la gràfica, ja que el producte està totalment fabricat en l'exterior mitjançant una impressora 3D, seria complicat poder enganxar cap vinil o enganxina amb el nom del producte, en comptes d'això, s'ha proposat introduir el nom i logotip de producte mitjançant la impressió 3D, realitzant la impressió de la marca i logo, situant aquests en la part superior del producte creant un relleu.

Com a nom de producte s'ha pensat en SHAKER "sacsejador" en anglès, nom que es creu idoni per aquest producte ja exemplifica a la perfecció el funcionament del producte.

La font emprada per a la marca serà la FIRA SANS BOOK, font emprada en la redacció del projecte.

En quant al logotip de la proposta s'ha proposat un logotip minimalista, el qual exemplifica el procés de premsar.

Pressupost del projecte

En aquest apartat es procedeix a desenvolupar el pressupost del projecte, tant a nivell d'enginyeria com de fabricació.

Concepte	Hores	Cost
Anàlisi del problema	50	1000€
Investigació	150	3000€
Desenvolupament i proposta de briefing	200	4000€
Dimensionat de la proposta	250	5000€
Desenvolupament de millores	100	2000€
Documentació del projecte	20	400€
Cost total		15400€

*Preu base de 20€/h

Producte	Quantitat	Material	Cost uni-taria	Total
Carcasa	1	PET	2.38€	2.38€
Graduador de velocitat	1	PET	0.28€	0.28€
Conjunt traccionador	1	ABS	0.16€	0.16€
Rosca mecanitzada	1	Acer AISI 316	8€	8€
Tapa del got	1	PET	1.04€	1.04€
Útil de premsa	4	PET	2.38€	9.52€
Pulsador	1	Compra	2.5€	2.5€
Motor	1	Compra	17.99€	17.99€
Connector jack 2.1mm	1	Compra	0.5€	0.5€
Potenciòmetre	1	Compra	4.4€	4.4€
Relé	1	Compra	5.98€	5.98€
Final de carrera	2	Compra	2.7€	5.4€
Pila	3	Compra	2.75€	8.25€
Cargador	1	Compra	10.99€	10.99€
Reten	1	Compra	1€	1€
Junta tòrica	1	Compra	0.8€	0.8€
Cablejat	1	Compra	0.5€	0.5€
Útil IGUS Drylin	1	Compra	13€	13€
Bolanderà DIN6797J	1	Compra	0.3€	0.3€
Cargol DIN912	4	Compra	0.05€	0.2€
Femella DIN934	4	Compra	0.05€	0.2€

Cost total del material			93.39€
Muntatge	1h	-	10€
Cost total d'una unitat de venda			103.39€



Al llarg d'aquest projecte s'ha dut a terme una tasca d'investigació sobre l'estat actual de productes per a l'elaboració de còtels en bars de nit, identificant els usuaris, quins problemes es troben i com millorarien aquests problemes.

S'ha establert un protocol d'estudi per el qual s'han anat portant a terme un seguit de mètodes d'observació i investigació que ha servit per establir una llista de requeriments a seguir d'on extreure un briefing de proposta de solució.

Observant de prop sempre el briefing, s'ha procedit a desenvolupar una proposta considerant aspectes rellevants de l'enginyeria: conceptualització, ergonomia, antropometria, accessibilitat, selecció de materials i processos. Això a permès elaborar a cada pas una bona solució final.

Finalment s'ha mostrat una proposta de solució al problema inicial, elaborant una descriptiva acurada, realització de plànols, especejament, plantejament d'aspectes estètics i certificant la resistència mitjançant estudis d'elements finits.

Cal dir que encara han quedat possibles temes a tractar, com són la valoració de la proposta adoptada, l'anàlisi de possibles alternatives, optimitzar l'ús de materials, avaluar amb més cura els sistemes emprats o haver tingut en compte els temes mediambientals.

Tot i així, es considera la solució desenvolupada com una proposta de solució força completa, la qual incorpora elements d'innovació, sense deixar de pensar que ha de ser un producte fabricable i per tant ha de ser realista, creant una base per a una possible industrialització futura.

Conclusions del projecte

Bibliografia

WEB: Informació sobre normativa espanyola

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0033811#>
<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0056472#>
<http://www.aenor.es/aenor/normas/ediciones/fichae.asp?codigo=9878#>

data de consulta: juliol 2016

WEB: Informació sobre ergonomia

<http://www.learneasy.info/MDME/MEMmods/MEM30008A-EcoErgo/Ergonomics>
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/a2/b5/9c/>
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/artFondoTextCompl.pdf>
http://3.bp.blogspot.com/_HafsPeUDcUY/TLzCcJR_77I/gP3SmRl8JoY/s1600/Percentiles_02.jpg
<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>

data de consulta: agost 2016

WEB: Informació sobre materials

<https://impresoras3d.com/blogs/noticias/108879559-la-guia-definitiva-sobre-los-distintos-filamentos-para-impresoras-3d>
<http://matweb.com/>
<http://www.bonnet.es/clasificacionacerinox.pdf>
<http://matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=ebd318a706b845fda3939661849ed0a2>
<http://matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=0cf4755fe3094810963eaa74fe812895>
<http://matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=abc4415b0f8b490387e3c922237098da>
<http://matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=cfbe2724d3914287a48caf3c8e8f60c6>
<http://matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=50f320bd1daf4fa7965448c30d3114ad>

data de consulta: setembre 2016



WEB: Informació sobre components mecànics

http://www.igus.es/wpck/10510/Gewindemuttern_mit_Schluesselflaechen
DIN: http://dibujo.ramondelaguila.com/?page_id=2699
https://www.tss.trelleborg.com/es/es/products_2/rotarysealsshiftseals/detailpages_shaftseals/turcon-roto-variseal.html
https://www.tss.trelleborg.com/es/es/products_2/orings_2/o-ring.html

data de consulta: agost-setembre 2016

WEB: Informació sobre components elèctrics

https://www.amazon.es/gp/product/B01FTXOFDA/ref=oh_aui_detailpage_o02_s00?ie=UTF8&psc=1
<http://www.zhengkemotor.com/product/product48.html>
<http://www.hankukrelay.co.kr/img/product/hke/pdf/HCP2.pdf>
<http://uk.rs-online.com/web/p/microswitches/1594590/>
<http://xcsource.com/2a-motor-speed-switch-controller-pwm-fuse-regulator-dc-1-8v-3v-5v-6v-12v-te234/>
http://www.ebay.es/itm/152003335066?_trksid=p2057872.m2749.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT
<https://es.aliexpress.com/item/LED-Strip-Female-DC-Power-Plug-High-Quality-DC-Jack-Connector-Female-for-Security-Camera-System/1015631252.html?spm=2114.43010708.4.61.YksssS>
<http://www.sci.com.tw/products.php?plevel=3&opmid=5&p1=ELECTRIC%20PARTS&p2=SWITCHES&p3=PUSH%20BUTTON%20SWITCH>
<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AFtU011cBvuoATM&cid=7394A7339AA4DAF0&id=7394A7339AA4DAF0%21223&parId=7394A7339AA4DAF0%21144&o=OneUp>

data de consulta: juliol 2016

WEB: Informació sobre processos de fabricació

https://reprapbcn.files.wordpress.com/2013/09/bcn3d-img_3864.jpg
<http://www.xataka.com/perifericos/estas-son-las-tecnologias-de-impresion-3d-que-hay-sobre-la-mesa-y-lo-que-puedes-esperar-de-ellas>
<http://www.imh.eus/es/comunicacion/dokumentazio-irekia/manuales/introduccion-a-los-procesos-de-fabricacion/conformacion-por-mecanizado/mecanizado-por-arranque-de-viruta/torneado>

data de consulta: setembre 2016

Annexes

Els annexes dispossats a aquest projecte són els següents:

ANNEX 1 - Detall de tots els plànols de peces dissenyades

ANNEX 2 - Video adjuntat per comprendre el moviment del producte dissenyat

